АВТОМАТИКА ГЕНОВ. ЧТО ТАКОЕ БЕЛКОВЫЙ СИНТЕЗ? ЧТО МЫ ЗНАЕМ О НЕМ? — ОБ ЭТОМ РАССКАЗЫВАЕТ ПОМЕЩАЕМАЯ НИЖЕ СТАТЬЯ

В. СОЙФЕР,
кандидат биологических наук

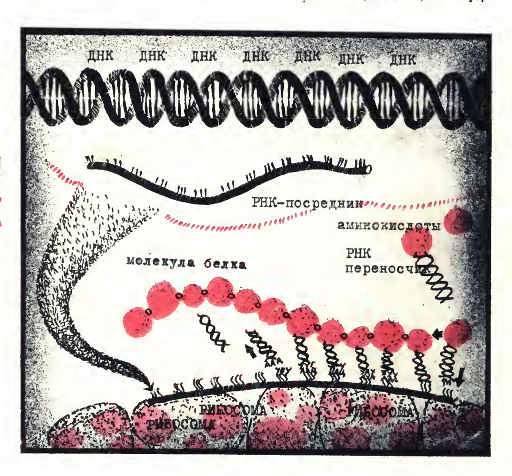
КОМАНДИРЫ БЕЛКОВЫХ ФАБРИК

ЗАГАДКА „ФЕРМЕНТНОЙ ИНДУКЦИИ"

В самом конце прошлого века француз Е. Дюкло описал явление, ставшее «камнем преткновения» на целые 60 лет. Явление, впоследствии названное «ферментной индукцией», упорно мешало продвижению вперед многих исследований. Коротко говоря, сводилось оно к следующему. Возьмем клетку, которая способна синтезировать, то есть из двадцати, примерно, аминокислот-блоков строить сложные цепи белковых молекул, например фермента А. Экспериментатор, исследуя эту клетку, видел, что в один какой-то момент белок А в ней не синтезировался. На втором этапе опыта в клетку вводилось вещество: оно либо расщеплялось ферментом (то есть было субстратом его), либо было ему родственно (тогда его называют индуктором). В ответ клетка начинала деловито вырабатывать фермент А. Как только вещество убиралось, синтез фермента приостанавливался. Вот и все.

Эксперимент повторяли в десятках лабораторий, но положение от этого не становилось лучше. Почему? Потому что он противоречил общим представлениям о белковом синтезе.

Считалось: в ядре, в хромосомах, состоящих из белка и нуклеиновых кислот, содержится информация — сведения о белках, которые клетка способна строить сама, и о составе этих белков. От хромосом эта информация передается в цитоплазму (тело клетки), где и происходит синтез белка. (Теперь-то мы уже знаем, что информация записана в длинных нитях нуклеиновых кислот чередованием четырех веществ — азотистых оснований. Известно и то, как идет синтез белка: на ДНК хромосомы строятся ее зеркальные копии — молекулы-посредники, которые из ядра проникают в цитоплазму и входят в рибосомы. Тут-то и складываются из аминокислотных блоков белковые молекулы. Строение белка определяется строением молекулы-посредника, вошедшей в рибосому. Но все это было изучено совсем недавно, а прежде оставалось неизвестным.)

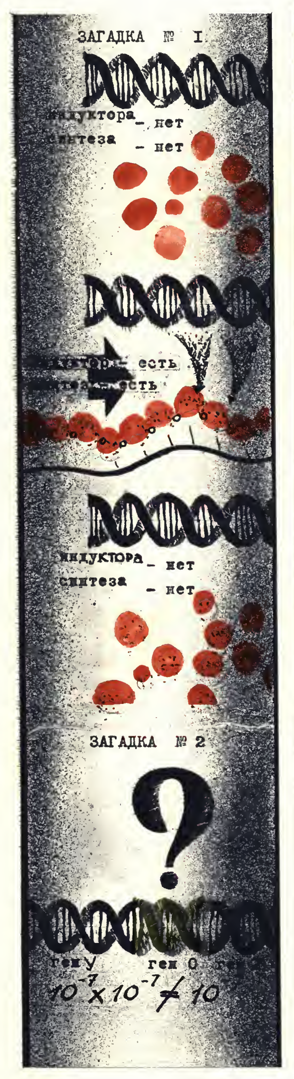


Наконец, последнее. Хромосомы разделены на самостоятельные отрезки — гены. Каждый такой отрезок управляет синтезом одного белка-фермента. Это обстоятельство легло в основу формулы американских ученых Бидла и Тэтума «один ген — один фермент». Ферменты — особые белки — управляют всеми реакциями в организме, в тысячи раз ускоряя их течение.

Но вернемся к нашему примеру. Клетка сначала не синтезировала фермент А. Почему? Значит, в ней нет и гена А? Вспомните: один ген — один фермент. Потом по команде индуктора или субстрата синтез начинался. Что же, индуктор образовывал новый ген в хромосомах? Но это уже было бы чистой мистикой! Тем более, что таинственные превращения на этом не кончались: если в клетку добавлялось небольшое количество индуктора, то в скором времени синтез белка прекращался. Значит, когда иссякал запас индуктора,— ген снова исчезал?!

Сначала список ферментов, поддавшихся такой индукции, был довольно скромным, но по мере расширения биохимических исследований, он начал угрожающе разрастаться. Конечно, в момент открытия ферментной индукции Дюкло ничего не знал о генах. Но со временем утверждение: если в клетке вырабатываются ферменты, то в ней должны быть и гены, дающие информацию о синтезе этих ферментов, — стало серьезно беспокоить ученых. Повторяю, считалось, если уж наследственность налицо, то и деваться некуда: ген непременно сработает.


Год издания 40-й
№ 2 ФЕВРАЛЬ 1965
ЗНАНИЕ-СИЛА
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ РАБОЧЕЙ МОЛОДЕЖИ
ОРГАН ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ ПРИ ГОСПЛАНЕ СССР



Но у фактов была своя логика. Коротко ее можно было бы изложить так: индуктора нет — индуктор есть — индуктора нет. И параллельно: синтеза нет — синтез есть — синтеза нет. Эта логика не оставляла ничего другого, как предположить: какие-то неизвестные регулировщики по сигналу извне (добавление субстрата или индуктора) включали в работу гены, связанные с ферментами, и подавляли их активность при удалении субстрата или индуктора из клеточной среды.

Это было первым загадочным свойством, присущим системе синтеза: ферменты вырабатывались только по сигналу извне. Как же это происходит?

И вторая загадка...

Среди многих соединений, усваиваемых бактериями, есть молочный сахар — лактоза. В его переработке участвуют два других вещества — галактозидпермеаза, регулирующая поступление сахара в клетку, и бэта-галактозидаза, расщепляющая его. После многих генетических опытов в хромосоме бактерий кишечной палочки удалось разыскать два гена, каждый из которых отвечает за синтез одного из этих ферментов. Удалось найти их взаимное расположение на хромосоме. Ну, а после этого, как и обычно, генетики начали изучать мутации, изменчивость этих двух генов, другими словами, стали исследовать, какие изменения в генах возникают и как они сказываются на работе клетки.

Как и полагалось по всем законам, один ген соответствовал одному ферменту и гены эти давали мутации.

—Ученые обнаружили мутанты (то есть измененные гены), неспособные синтезировать пермеазу (их обозначили символом $\overline{Y}$). Затем нашли мутанты, неспособные синтезировать бэта-галактозидазу (их обозначили символом —$\overline{Z}$). Затем выяснили, как часто возникают такие мутанты. Оказалось, что каждый из них встречается в среднем на 10 миллионов клеток бактерий кишечной палочки. Такая частота согласовывалась с теми числами, какие получались при исследовании других мутаций.

И вдруг среди этого благополучия прозвучал гром. Был обнаружен необычный мутант — его обозначили как 0°. Если он был в хромосоме бактерии, то она оказывалась неспособной синтезировать сразу оба фермента: и пермеазу и бэта-галактозидазу. Само по себе это еще не казалось чем-то чрезвычайным. Хотя и очень редко, но все же возникают мутанты, у которых повреждены сразу два гена. Их называют двойными.

Но предположение о том, что 0° — двойная мутация, было тут же отброшено. Частота появления мутанта $\overline{Y}$ — 10^{-7} и $\overline{Z}$ — также 10^{-7}. (Вспомните: одна мутация на 10 миллионов неизмененных генов.) По законам теории вероятностей частота одновременного нарушения обоих генов должна быть равна 10^{-14}, то есть в десять миллионов раз меньше. Увы, нет! Частота возникновения мутации 0° была близка к 10^{-7}! Значит, мутация 0° не является двойной. Но если так, то тогда она не может быть ничем иным, как самостоятельным изменением в хромосоме бактерии. И у нее должно быть свое, самостоятельное место: не в генах Y и Z. Чтобы окончательно прояснить дело, теперь и следовало это место найти. Нужно было, скрещивая бактерии с разными изменениями в генах, определить расположение всех трех мутаций в хромосоме.

Несмотря на трудность такой работы она удалась Ф. Жакобу и его сотрудникам. И оказалось: мутация 0° занимает свое, точно определенное место на хромосоме бактерий, неподалеку от генов Y и Z. Так был найден особый ген 0 с весьма необычными качествами — его изменение выводило из строя еще два соседних гена. Это открытие только усугубляло трудность положения. Загадочность гена 0 теперь не подлежала сомнению: ген, оказывавший влияние на другие гены, регулирует их работу. Это было и ново и непонятно.

ЗАГАДКА + ЗАГАДКА = РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ?

Не связаны ли две загадки между собой? Не являются ли они отражением единого процесса? За решение этих вопросов взялись Ж. Моно и Ф. Жакоб.

Вероятно, предположили они, гены не одинаковы — одни дают информацию о синтезе ферментов и о составе — структуре каждого из них, а другие регулируют работу первых генов.

Значит, надо разделить все гены в хромосомах на две группы: гены, передающие информацию (их назвали структурными генами), и гены, регулирующие работу структурных генов (регуляторные гены). В нашем примере к структурным генам следовало отнести гены Y и Z, а к регуляторным — ген 0. Исследователи пошли еще дальше — они предположили, что гены регуляторной системы состоят, в свою очередь, из двух разновидностей: генов-регуляторов и генов-операторов.

Жакоб и Моно не ограничились простым делением генов регуляторной системы на два сорта. Они предложили и возможный механизм работы этих генов. Ген-регулятор управляет синтезом вещества, названного ими репрессором. Это первая стадия. На второй стадии репрессор перемещается от регулятора к гену-оператору. Подобно ключу от замка, репрессор может отпереть или запереть ген-оператор и в зависимости от этого запустить в ход или остановить «машину» структурных генов. Но репрессор может соединиться еще с одним веществом — индуктором. Тогда он потеряет свою активность и не сможет влиять на оператор.

Можно представить себе клетку как гигантский комбинат, где производятся самые разные белки. На комбинате множество узкоспециализированных цехов, занимающихся выпуском своей продукции. Один из них — наш лактозный цех по изготовлению бэта-галактозидазы и пермеазы. Если раньше считалось, что достаточно только два агрегата (два структурных гена: по одному на каждый фермент) и все будет в порядке, то теперь, по предложению Ф. Жакоба и Ж. Моно, работа цеха должна была выглядеть следующим образом. Вот ген-регулятор «штампует» молекулу репрессора. Этот репрессор подходит ко второму агрегату, гену-оператору, и, соединившись с ним, замыкает его. Оператор выключается, но вместе с ним выключаются и все структурные гены. С них перестает сниматься информация и выработка ферментов прекращается. Цех встал. Но вот в комбинате потребовались бэта-галактозидаза и пермеаза. На территорию нашего цеха посылается индуктор. Его задача — дать команду: «включить лактозный цех». Индуктор «хватает» репрессор, оператор освобождается от контроля репрессора, включаются и снова начинают работать установки, изготавливающие ферменты. До тех пор, пока они нужны комбинату, в лактозный цех будут вновь и вновь поступать индукторы, связывающие молекулы репрессоров. И лишь когда потребность в лактозных ферментах исчезнет, репрессор снова замкнет оператор и цех перестанет работать.

Такова была рабочая гипотеза двух французских исследователей. Она привлекала своей понятностью и объясняла многие загадочные вопросы. Теперь надо было до-

казать, что это не гипотеза, а настоящая теория, построенная на прочном фундаменте фактов.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТЕОРЕМЫ В ПРОБИРКЕ

Наверное, многим из тех, кто читал работы этих ученых, вспоминались методы доказательства математических теорем.

Если схема Жакоба и Моно верна, то можно математически точно предсказать, что будет, если повредить ген-регулятор или ген-оператор.

Если ген-регулятор реально существует, он, видимо, может давать два типа изменений. Первый — простая поломка, и тогда никакой контроль со стороны индукторов не повлияет на систему синтеза. Репрессор больше не производится (ведь ген-регулятор сломан), и ген-оператор заставит структурные гены работать непрерывно. Значит, если обнаружить бактерии с постоянным, нерегулируемым синтезом ферментов, это станет веским доказательством существования гена-регулятора.

Но можно предсказать и второй тип нарушений. Ведь ген-регулятор мог не сломаться, а просто измениться. Тогда изменится и репрессор, причем так, чтобы, потеряв возможность соединяться с индуктором, он продолжал бы воздействовать на ген-оператор. В этом случае синтез ферментов совсем остановится. Ведь индуктор не сможет освободить ген-оператор от репрессора: ключ останется в замке навсегда.

Это первый участок предложенной французскими исследователями системы.

А вместе с тем парность генов могла бы помочь решению теоремы Жакоба и бы к прекращению работы структурных генов.

Можно представить себе и другой тип нарушения гена-оператора. К измененному гену нормальный репрессор перестанет подходить: переделанный замок нельзя запереть прежним ключом. Наступает нерегулируемый синтез, ведь теперь ничто не может выключить оператор.

Значит, теоретически возможны такие нарушения регуляторной системы: ген-регулятор может выйти из строя (и тогда клетка будет осуществлять нерегулируемый синтез ферментов). Либо он даст измененный репрессор (что замкнет синтез навсегда). Ген-оператор также может сломаться (и тогда синтез прекратится). Либо перестанет присоединять к себе репрессор (и синтезы будут идти нерегулируемо).

Но вот беда — несмотря на строгость логики этих рассуждений, проверить их на практике было пока невозможно. Допустим, найдется мутант с остановленным синтезом. За счет чего произошла остановка: измененного ли гена-регулятора или же испорченного гена-оператора? Определить это без дополнительных приемов исследования невозможно. Так ученые встали перед необходимостью введения новых методов работы.

О ТОМ, КАК МИКРОБЫ ПОДКОВАЛИ... МИКРОБА

Чтобы разобраться в хитрости, примененной Жакобом и Моно, надо отметить основное отличие хромосом бактерий от хромосом клеток высших растений и животных. У последних все гены повторены дважды — они парны. Это приводит к интересным последствиям. Хотя оба парных гена отвечают за один признак, они могут отличаться друг от друга. Один изменен (мутантен), зато другой нормален; оба изменены; оба нормальны. Ничего этого нет у бактерий по той простой причине, что они имеют одинарную, а не двойную хромосому, и ни о каком взаимодействии парных генов в клетке бактерий не приходилось мечтать.

А вместе с тем парность генов могла бы помочь решению теоремы Жакоба и Моно. Помните, трудность, с которой столкнулись исследователи: было неясно, что явилось причиной одновременной остановки синтеза ферментов — поломка оператора или изменение молекулы репрессора (как следствие изменения гена-регулятора)? А теперь представьте себе, что удалось бы всунуть в одну клетку сразу и мутанный, и нормальный гены. Если мутация была следствием поломки оператора, то синтез ферментов теперь сразу восстановится и станет подчиняться контролю индуктора. Действительно, поломанный ген-оператор так и не будет работать, зато введенный в клетку сразу бы выявило место нарушения и истинного виновника аварии.

Ну, а если мутация затронула не оператор, а ген-регулятор? Он по-прежнему будет синтезировать измененные молекулы репрессоров, лишив их возможности связываться с индукторами. Помните, мы говорили, что такой репрессор, как поломанный ключ в замке, остался бы навсегда присоединенным к оператору.

В этом случае — вот оно, отличие! — введение нормального гена-оператора не сможет восстановить синтез. Второй, нормальный оператор, как и первый, окажется надежно заблокирован измененным репрессором. Как видите, введение второго гена в клетку сразу бы выявило место нарушения и истинного виновника аварии.

Осуществить такой опыт — объединить в одной клетке парные гены — помогла работа, выполненная Ф. Жакобом и Е. Адельбергом еще в 1959 г. Они научились тогда временно создавать условия парности генов в бактериях: временно сливая нуклеиновые структуры двух микробов. Для нас сейчас важен только результат. Применив этот метод, Жакоб и Моно начали создавать различные модели парных генов и доказали, что происходят поломки и оператора, и регулятора, а отсюда следовал и основной вывод: ген-регулятор и ген-оператор реально существуют в хромосомах и они действительно регулируют белковые синтезы.

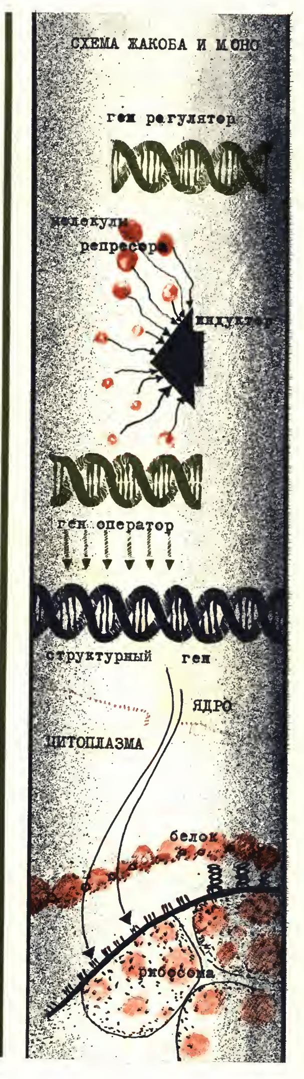
Когда были описаны признаки этих генов, Жакоб и Моно нашли для них и место на генетических картах хромосом. Гипотеза переросла в теорию.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ РАКА

После работ Жакоба и Моно во многих лабораториях широко развернулось исследование регуляции белковых синтезов. Сейчас доказано, что большой класс реакций, совершающихся в различных организмах, начиная от бактерий и кончая млекопитающимися, подчиняется схеме Жакоба и Моно. Видимо, такая регуляция биохимической активности клеток присуща всем организмам.

Исключительная важность этого открытия была быстро оценена. Оно сразу же было использовано для расшифровки внутриклеточных причин возникновения рака. В клетке, где нарушена регуляторная система пусть даже небольшого «белкового цеха», начинается лихорадочный синтез какого-то одного или небольшого числа ферментов. В расстройство затем приходит и весь уравновешенный комбинат белковых синтезов. А как раз это и наблюдается на практике. Было замечено, что многие виды рака — результат нерегулируемых синтезов в клетке.

И вот первое следствие из теории Жакоба и Моно. Возможно, что рак — следствие нарушения регуляторной системы генов: наиболее четко эта гипотеза прозвучала в



лекции, прочитанной на VIII Международном противораковом конгрессе в Москве крупным советским биохимиком профессором В. С. Шапотом.

Но это все-таки предположение. А опыты? Недавно стали известны эксперименты советского исследователя И. Абелева и группы его сотрудников.

В лаборатории Абелева изучалась биохимия раковых опухолей. Следя за развитием опухолей, ученые пытались обнаружить в них какие-то соединения, свойственные только им. Ведь если опухоль так резко отличается от окружающих нормальных тканей, то закономерно было искать и какие-то только ей присущие химические вещества.

Поиски их увенчались успехом. В последнее время был описан белок альфа-глобулин, обнаруженный в опухоли печени мыши. Подобного ему не было ни в крови, ни в печени, ни в других органах здоровых взрослых мышей.

Когда исследователи начинали работу, только биохимия владела их помыслами. Но теперь они столкнулись с интересной генетической проблемой. Мы уже не раз говорили, что все синтезы в любых клетках идут под контролем генетических структур. Но раз так, то в ткани печени, которая перерастала в опухоль, должен был появиться новый ген, дающий информацию о новом глобулине.

Как доказать, что действительно появился новый ген? Прежде всего надо было установить, что нигде раньше в организме мыши не образовывалось такое соединение. Для этого ученые начали изучать мышей с самых первых моментов их развития, и к своему удивлению в эмбрионах мышей они обнаружили тот же самый альфа-глобулин, который они посчитали результатом или, может быть, даже причиной злокачественного перерождения печеночной ткани.

Но — и в этом решение проблемы! — такой глобулин образовывался в печени эмбриона только до тех пор, пока ткань печени росла. Росла! Как только рост остановился, иными словами, по достижении зрелого возраста, синтез альфа-глобулина прекращался. Сыграла свою роль регуляторная система клетки. По-видимому, репрессоры подавили деятельность структурных генов, ответственных за образование этого глобулина. Но ведь раковая опухоль — активно растущая ткань. И как только начался злокачественный рост, сразу же стал в ощутимых количествах образовываться глобулин, который и был найден учеными.

Что же сняло те репрессоры, которые есть в нормальной печени и подавляют в ней синтез альфа-глобулина?

Пока неизвестно, но ответ на этот вопрос был бы большим шагом вперед в изучении рака.

Ценность теории Жакоба и Моно отнюдь не ограничивается только тем, что она помогает разобраться в проблеме рака. Сейчас нельзя еще даже предвидеть всех тех последствий, к которым приведут дальнейшие исследования по регуляции белковых синтезов.

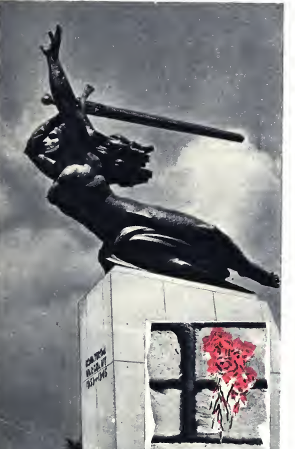
ВМЕСТО КОММЕНТАРИЯ

После окончания войны в институт Пастера в Париже пришел работать человек, имя которого спустя пятнадцать лет стало гордостью знаменитого института. Неизвестному исследователю руководитель отдела отвел более чем скромный угол в одной из комнат. Как профессор сам потом признался, он не очень надеялся, что человек, проведший всю войну на фронте, сможет быстро перестроиться и перейти к мирным делам. Однако очень скоро вокруг Франсуа Жакобо сколотилась дружная группа молодых ученых, и вместе с развитием исследований они начали потихоньку расширять свои владения.

* * *

Сказать, что Жакоб и его коллеги занимались исследованием микробов — значит, почти ничего не сказать. Со времен Пастера изучение микроорганизмов ушло далеко вперед. Чем внимательнее приглядывались к ним ученые, тем сильнее стирались различия между сложно устроенными высшими организмами и мельчайшими бактериями. У бактерий были тщательно изучены многие наследственные признаки и на основе этого удалось составить довольно подробные «карты хромосом» (так называют диаграммы, показывающие, в каком порядке наследственные признаки расположены в хранилищах наследственной информации — хромосомах). Самым внимательным образом изучалось взаимодействие бактерий и вирусов. Немалую лепту во все эти работы внесли Ф. Жакоб, Э. Вольмон, Ж. Моно и другие. Однако прежде чем рассказать о работах парижских исследова-

НИКА ВАРШАВСКАЯ



На театральной площади Варшавы на высоком постаменте высится бронзовая фигура женщины. Она вся порыв, могучий и грозный. Лицо ее дышит гневом и решимостью. В мускулистой руке — занесенный меч. Это памятник героям второй мировой войны — тем, кто погиб в борьбе с фашизмом, тем, кто поднимал из руин красавицу Варшаву, тем, кто верил в победу и завоевал ее.

История создания этой скульптуры стоит того, чтобы рассказать о ней.

В 1956 году в интервью корреспонденту газеты «Жице Варшавы» мэр польской столицы заявил, что городские власти, идя навстречу многочисленным просьбам варшавян, приняли решение воздвигнуть памятник героям второй мировой войны. Он обратился к населению с призывом объявить сбор средств на постройку. (Надо отметить, что традиция ставить памятники народным героям на средства народа живет у поляков давно — замечательный памятник великому сыну Польши Фредерику Шопену был создан тоже на народные деньги.) Уже через несколько часов после опубликования воззвания в только что созданный «Общественный комитет по сооружению памятника героям Варшавы» стали поступать первые добровольные взносы. Вскоре река превратилась в поток.

Рабочие, крестьяне, пенсионеры, учащиеся, целые учреждения и институты отчисляли деньги на сооружение памятника. Спортивные общества устраивали соревнования и матчи, сборы с которых поступали в фонд Комитета. 500 тысяч злотых было собрано только в первые недели, а уже через пару месяцев — несколько миллионов.

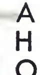
Общественный комитет объявил конкурс на проект памятника: к конкурсу допускался самый широкий круг деятелей искусства — соотечественников и иностранцев. Проекты поступали изо всех уголков страны, из Советского Союза, Канады, Англии, Югославии.

До мая 1956 года было подано около 200 набросков, эскизов, макетов. Отобрав двадцать восемь работ, Комитет объявил второй тур всенародного обсуждения. Снова разгорелись жаркие споры, и только в декабре 1959 года было обнародовано окончательное решение: принят проект скульптора Мариана Конечного и архитекторов Загремы и Адама Конечных. Авторы дали своей работе девиз «Ника». Это название стало для варшавян именем будущего памятника.

До марта 1964 года продолжались работы над моделью статуи. Снова и снова исправлял и переделывал Мариан Конечный отдельные фрагменты. Потом на заводах в Гливице были отлиты из бронзы детали памятника и ранним утром 9 июля 1964 года специальным поездом доставлены в столицу. Поистине титаническую работу совершили рабочие, инженеры и художники, собравшие и смонтировавшие детали этого десятитонного монумента. И вот на театральной площади Варшавы стоит памятник. Он был открыт в дни празднования двадцатилетия Республики.

...Она зовет в бой, богиня победы Ника, в бой за мир, за счастье, против войн.

АНО



Американец Берроуз, автор бесчисленных халтурных романов о Тарзане, человеческом ребенке, выросшем среди диких зверей, рассказал в одной из книг, что Тарзан нашел номер Лондонского иллюстрированного еженедельника — и по нему выучился читать.

Конечно, такого не могло быть!

Но вряд ли в ту пору, когда Берроуз сочинял свое творение, кто-либо знал, что выкормышу обезьян, чтобы это осуществить, нужно было бы, помимо всего прочего, вывести самому более двух тысяч грамматических правил.

Да, да, мы не оговорились. Именно эту цифру назвали ученые, когда дело дошло до обучения английскому языку электронных роботов. И когда каждое «само собой разумеющееся» для человека правило нужно было выразить на языке математики в виде точных приказов!

Не слишком ли много правил?

Попытку их упростить и уменьшить и тем самым облегчить обучение грамоте сделал недавно в Англии Джеймз Питмен. Он отказался от существующего алфавита и предложил взамен свой, состоящий из 44 букв, однозначно выражающих звуки английского языка. Нечто вроде международной фонетической транскрипции, применяемой в словарях и учебниках, но проще, только для одного языка. Он получил название Алфавит для Начального Обучения. (АНО или сокращенно по английски Ай-Ти-Эй). Для чтения любых английских текстов, написанных АНО, достаточно соблюдать всего пятьдесят правил. Это вместо двух тысяч! Неудивительно, что новый метод быстро получает признание. Он принят уже более чем в двухсот пятидесяти школах. Время обучения беглому чтению сократилось втрое.

Но ведь задача школы состоит

телей, нам придется вернуться из лет послевоенных к самому началу войны.

В 1941 году два американских ученых Ж. Бидл и Е. Тэтум опубликовали коротенькую статью «Генетический контроль биохимических реакций у нейроспоры». Это была одна из первых работ, положивших начало новому направлению в изучении наследственности — биохимической генетике.

Среди других достоинств работы Бидла и Тэтума два были особенно важны: во-первых, эти исследователи взялись за изучение маленького грибка — нейроспоры, во-вторых, одними из первых они пытались следить за внутренними реакциями живого организма.

До тех пор подход к решению генетических проблем сводился в основном к тому, что ученые, следя за внешними, морфологическими признаками организмов, делали заключения о спрятанных в глубине организмов генах, об их расположении в хромосоме, взаимном влиянии друг на друга. Многие годы в генетике изучение того, как признаки передаются потомству, было основным методом исследования генов. Познания о генах начали резко возрастать, когда стала развиваться экспериментальная генетика. Но все-таки гораздо интереснее было бы проникнуть внутрь клетки — этого тончайшего и умнейшего «прибора», тщательно оберегавшего свои тайны от постороннего взгляда. Преимущество биохимической генетики как раз и заключалось в том, что она позволяла решать генетические проблемы не на основании данных, получаемых только из «сигналов на выходе», а в значительной мере по информации, добываемой из недр клетки.

Прошло не так много лет, и генетики в союзе с биохимиками и биофизиками посягнули на сам ген, «влезли» в те материальные структуры, которые только угадывались за свойствами признаков и их развитием. И без перехода на просто устроенные организмы — грибы, а затем бактерии и вирусы, решение этих вопросов вряд ли было бы достигнуто.

Исследования Жакоба и Моно — самый передовой край биологической науки. Именно здесь мы видим то единство биологии, химии и физики, о котором так много и говорится, и пишется, и мечтается. Вопросы, за решение которых взялись ученые, были сложными и интимными вопросами биосинтезов клетки. Поэтому и методы, которые им пришлось применить при решении загадки индукции, были самыми сложными и самыми тонкими. Ведь не надо забывать: Жакоб и Моно работали с микробами — бактериями кишечной палочки, которые в руки не возьмешь и без электронного микроскопа как следует не рассмотришь. А надо было не только ухитриться рассмотреть, но и следить за каждым «шагом» клетки, за каждой операцией в ее биохимических «цехах». Надо было научиться языку клетки, суметь так задавать ей вопросы, чтобы она услышала их и чтобы был понятен ее ответ.

А вместе с тем, кроме самого общего положения о том, что кто-то в клетке в зависимости от условий существования или, как говорят, в зависимости от внешней среды управляет ее жизнедеятельностью, не было ничего известно.

Тем, кто соприкасался с вопросами эволюции, известно, что без процессов регуляции клетка была бы слишком неэкономной и погибла бы при естественном отборе. Чуткая реакция на изменение условий внешнего мира должна была непременно выработаться в условиях жесткой конкуренции естественного отбора. В одном из сатирических рассказов говорится о том, что если человеку деловому нужно от силы пять минут, чтобы написать открытку, то беспорядочно суетливой даме потребуется целый день.

Так и в живом организме — принцип экономии энергии должен быть главным. Но от понимания этого общего положения до проникновения в тайну синтеза в клетке было далеко.

Помогли два обстоятельства. Жакоб, как мы помним, начинал с микробиологии и интересовался половыми процессами у бактерий. Это не могло не привести к генетике. Моно был биохимик, не чуравшимся ни генетики, ни микробиологии. Союз разных наук и был первым залогом успеха. Вторым был принцип работы. Ни одного лишнего опыта, ни одного ненужного шага — это требование строго выполнялось с самого начала. В биологии часто процветала игра в случайность. Как только появлялась задача потруднее, ученые начинали ставить самые разнообразные опыты, уповая на «авось». В результате накапливалось море данных, нередко противоречащих друг другу, и вопрос порой еще более запутывался, а его разрешение откладывалось на многие годы.

Жакоб и Моно пошли другим путем. Сначала гипотеза, затем проверка. Снова гипотеза, допускающая экспериментальную проверку, и анализ результатов этой проверки.



в том, чтобы обучить настоящей английской грамоте, а не только чтению адаптированных текстов, написанных неким искусственным алфавитом. Следовательно, в конечном итоге, нужно все-таки детей переучивать? Переводить на общепринятый алфавит?

Это, как утверждают преподаватели, несложно. Ведь АНО составлен на основе латинского алфавита, а число букв при переходе не увеличивается, а сокращается.

Сторонники АНО предлагают использовать его и для обучения малограмотных взрослых. А таких в Англии они насчитывают... одну треть всего населения. В их число включены все те, чей круг чтения ограничивается названиями улиц и остановок, вывесками и этикетками, но которые никогда не читают ни книг, ни журналов, ни газет. Не читают потому, что это им трудно, что чтение идет слишком медленно. Как ни странно, обследование выявило изрядное количество малограмотных среди людей со средним и даже высшим образованием. Характернейший пример — один химик с высшим образованием, научный работник и автор дюжины работ по специальности. При чтении он бессознательно движет губами, выговаривая про себя читаемое. А это вернейший признак малограмотности. Ведь грамотное чтение заключается в том, чтобы воспринимать текст в несколько раз быстрее, чем его можно прочесть вслух.

ВСЕ ЕЩЕ ЗАГАДКА?

По пустыне тянется караван. Медленно шагают верблюды, навьюченные тюками и мехами с водой, которая здесь, в бескрайних песках — самый драгоценный груз. Вода только для людей, животным она не нужна. Но почему? Каким образом верблюды могут длительное время обходиться без воды? Легенды по этому поводу старше египетских сфинксов.

Еще не так давно считалось, что корабли пустыни хранят большой запас воды в своих горбах или в емких отделениях многочисленных желудков. Ученые опровергли сначала легенды о горбе-цистерне. Горб действительно выполняет роль кладовой, но не воды, а жировой ткани, которую животное расходует в случае исчерпания других источников энергии.

Миф о бедуине, убившем любимого дромадера, чтобы выпить воду из его желудка, просуществовал дольше и был опровергнут немногим более десяти лет тому назад. Верблюд может хранить в своих желудках около 3 литров воды, что не имеет значения для животного, которое способно выпить за один прием более 100 литров воды. Загадка необыкновенной способности верблюда переносить жажду осталась невыясненной.

Недавно молодой ученый-ветеринар из Израиля, Калман Перк, предложил новое объяснение. Секрет состоит в особенностях кровообращения верблюда. Дело в том, что плазма крови верблюда содержит необычайно высокий процент альбуминов определенного типа, способствующих удержанию воды в крови и сохранению неизменности объема и текучести крови даже при значительном обезвоживании других тканей!

Большинство животных во время жары защищается от перегрева тела за счет интенсивного потоотделения или учащения дыхания. Пушистая шуба верблюда хорошо изолирует его от наружных температур, а его потовые железы начинают функционировать, только когда температура тела верблюда поднимается до 40,5 градуса. При этом животное может без вреда для организма потерять даже 30 процентов веса, но содержание воды в плазме не изменяется, благодаря чему не происходит никаких нарушений кровообращения. Однако после приблизительно двухнедельного пребывания в безводной пустыне организм животного бывает сильно обезвожен, и, попав к источнику верблюд может выпить за 10 минут до ста литров воды. У других животных такая жадность привела бы к катастрофическим результатам, так как красные кровяные тельца, поглощая воду, после большой ее потери, могут увеличивать свой объем не более чем в 1,3 раза (у человека — в 1,65 раза). У верблюда красные кровяные тельца могут увеличивать свой объем до 2,5 раз.

Перк решил попробовать «привить» способности «корабля пустыни» другим животным и провел опыт на кроликах. Он вводил им альбумины верблюда и затем держал их неделю без воды при жаре 40 градусов. Кролики потеряли при этом около 3 процентов влаги. Контрольные животные в тех же условиях потеряли 5—10 процентов воды и находились на грани смерти.

Летом этого года Перк собирается провести эксперимент на нескольких добровольцах.



ВО ВСЕМ МИРЕ



ЭЛЕКТРОННЫЙ ЧЕРТЕЖНИК

Начальник конструкторского бюро недовольно хмурился. Новая модель кузова автомобиля явно «не вытанцовывалась». Нужно было что-то изменить, чтобы линии приобрели требуемую простоту и изящество.

— А ну-ка, Майк, удлините ей на пару дюймов корпус, а крылья на три дюйма опустите!

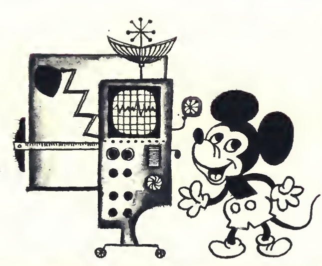
— Готово, шеф.

Защелкали переключатели, замигали сигнальные лампочки. На листе бумаги в сплетении линий проступали черты корпуса машины.

— Теперь, пожалуй, лучше. А как это будет выглядеть спереди и сбоку?..

Взятый в смелом ракурсе, автомобиль казался парящим над дорогой. Новый чертеж был готов меньше, чем за тридцать минут.

Так работает электронный чертежник — последняя новинка, появившаяся в распоряжении конструкторов.



Работа начинается с того, что с помощью светового луча снимают координаты точек поверхности пластилиновой модели автомобиля. Для этого модель ставят на подвижный стол и подводят под измерительное устройство. Время хода луча до модели и обратно меньше, чем время прохода луча до гладкой поверхности стола, когда с него убрана модель. Эта разность и является одной из координат (высотой) точки на поверхности модели. Две другие координаты определяются положением стола. Координаты автоматически записываются на перфокартах или магнитной ленте, и теперь автоматический чертежник может вычертить любой вид, разрез или аксонометрическую проекцию, достаточно только дать ему соответствующую программу.

Поскольку машина «знает», как изменяется вид автомобиля, когда он проезжает мимо вас, ей не составляет труда создать искусственный мультипликационный фильм, на котором вы увидите движение «воображаемой» машины. Такой фильм уже однажды был сделан. Правда, это оказалось не простой вещью даже для вычислительной машины: одна минута фильма требовала шести минут работы машины.

Но самое неожиданное применение, как говорят, нашел для вычислительной машины-чертежника известный американский кинорежиссер Уолт Дисней. Он решил рисовать с ее помощью фон и героев своих мультипликационных фильмов. Это понятно: ведь каждый мультфильм требует тысяч и тысяч рисованных кадриков.



ФОТОКАМЕРА ПЛЮС РАДАР



Салют был оригинальным: почти одновременно блеснуло несколько тысяч ламп-вспышек. После этого громкоговорители объявили, что выставка новинок кино- и фотоаппаратуры открыта. Дело происходило в Кельне (ФРГ) весной этого года.

Пожалуй, самую большую сенсацию произвел экспонат, выставленный изобретателем Мeером. Это была фотокамера без объектива. Вместо набора линз в нее была встроена миниатюрная радиолокационная станция.

Нажатие кнопки — и радар выбрасывает пучок радиоволн. Отразившись от предмета, который нужно запечатлеть, они попадают на антенну, а оттуда в электронное устройство. На светящемся экране внутри камеры мгновенно появляется изображение. Экран прозрачный, с противоположной стороны к нему прижата обычная фотопленка. Достаточно одной трехсотой доли секунды, чтобы она была экспонирована. Теперь ее можно проявлять.

Пользуясь этим гибридом фотоаппарата и радара, незачем беспокоиться, хорошо ли освещен снимаемый объект. В абсолютной темноте радиоволны «разглядят» его ничуть не хуже, чем при ярком свете солнца.

СТАРОСТЬ — НЕ РАДОСТЬ



Фонограф Эдисона вызывает в наши дни сочувственную, слегка грустную улыбку: реликвия прошлого... Как-то странно думать, что так же будут смотреть когда-нибудь и на первые электронные машины. Оказалось, что это «когда-то» совсем рядом: в будущем году будет разобрана большая электронная машина «СЕАК», честно проработавшая четырнадцать лет, — сообщает журнал «Электроникс». Старушке уже не под силу тягаться с быстродействующими современными электронными «мозгами». Память тоже стала сдавать — не хватает емкости и оперативности. Приходится подавать в отставку. Одному из блоков уже приготовлено место в музее электронной техники, а остальные... Им уготована дорога на свалку.

КУРИЛЬЩИКИ, ПРОЧТИТЕ!



Известно, что основная категория больных раком легких — это заядлые курильщики. Но до сих пор как следует не ясно, что же именно вызывает рак.

Недавно в английском журнале «Нейчюр» появилась статья доктора Марсдена, который утверждает, что во всем виноват элемент полоний. Как правило, в табачных листьях его немного. Но все дело в том, что соединения полония улетучиваются как раз при температуре горения табака в сигарете. Пары их, попадая в легкие, концентрируются там до серьезных количеств.

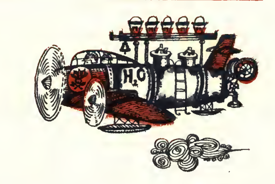
Почти одновременно было сделано еще одно открытие. Ученые нашли, что кривая смертности англичан от рака легких близка по виду к графику, отражающему импорт в Англию табачных изделий из Южной Родезии — основного снабженца английских курильщиков.

Когда стали выяснять, случайно ли это, оказалось, что в табаке из Южной Родезии полония во много раз больше, чем в других сортах табака. Причину обнаружили довольно быстро: почвы Южной Родезии — это разрушенные древние граниты с повышенным содержанием тяжелых элементов, в том числе и полония.

Английские ученые потребовали у правительства запретить импорт табачных изделий из Южной Родезии. Тамошние владельцы плантаций табака встревожились. Была организована широкая реклама сигаретных фильтров, которые якобы делают курение безвредным занятием. Но эксперименты ученых показали, что для паров полония такой фильтр не служит препятствием.

Фильтр может быть действенным лишь в одном случае: если он вообще не пропускает табачные дымы и в легкие человека попадает только воздух. Но для этого не обязательно держать во рту сигарету, не так ли?

ГИДРОСАМОЛЕТ — ПОЖАРНЫЙ



Канада — лесистая страна, и борьба с лесными пожарами отнимает там немало времени и средств. Последняя новинка у канадских пожарников-лесников — гидросамолеты. Но не простые, а оборудованные баками, в которых помещается около пяти тонн воды. Пролетая над пожаром, самолеты устраивают «дождик» и гасят огонь. Для опорожнения бака достаточно пяти секунд. А потом — самолет разворачивается и идет к ближайшему озеру или реке, садится на воду и снова наполняет баки. Не нужно думать, что для этого требуется насос: вода заливается в баки во время пробега по естественной «взлетной полосе» — водяной глади. Четырнадцать—шестнадцать секунд — и гидроплан опять в воздухе. Семь самолетов, находящихся в распоряжении воздушных пожарных, обеспечивают сбрасывание воды в район пожара каждые три минуты. Для лучшего эффекта в воду добавляют особые присадки. В прошлом году самолеты-цистерны сделали более четырехсот «боевых» вылетов и выплеснули на горящий лес около двадцати тысяч тонн воды.

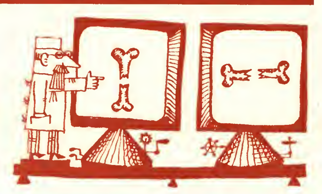
ЧЕЛОВЕК В РОЛИ ТЕРМОСТАТА



Чтобы приемник не приходилось то и дело подстраивать, частота передатчика должна быть очень стабильной. Обычно для стабилизации частоты применяют пластинки, вырезанные из кристаллов кварца, — кварцевые резонаторы. Увы, от них мало пользы, если температура окружающей среды непостоянна. При изменении температуры меняются размеры пластинки, и она начинает колебаться уже с другой частотой. Чтобы этого избежать, применяют особые устройства — термостаты.

Термостату необходима электроэнергия — и для миниатюрных переносных передатчиков этот выход не годится: ведь там нужно экономить каждый ватт. Например, аварийный передатчик, дающий сигналы «SOS» при аварии самолета, должен быть очень мал и вместе с тем обладать весьма высокой стабильностью частоты. Американские инженеры нашли остроумное решение: кварц вместе со всеми деталями генератора частоты поместили... подмышку человеку! (Стабильности температуры человеческого тела позавидуют иные термостаты). Благодаря этому удалось создать миниатюрный и надежный передатчик, с помощью которого потерпевший аварию летчик может послать сигнал «SOS». Работники спасательной службы могут быть спокойны: если человек жив, они непременно примут сигналы его передатчика. Сам передатчик (весом всего около 300 граммов), умещается в кармане. Нажимая и отпуская кнопку, пилот ведет передачу азбукой Морзе.

РЕНТГЕНОВСКИЙ СТЕРЕОСКОП



Рентгеновское изображение, рентгеновские снимки оказывают порой неоценимую помощь врачам. И, разумеется, больным. Плохо только, что изображения плоские — на них не видно глубины. Правда, опытный врач не смущается этим неудобством, но и он порой жалеет, что снимок необъемный.

Недавно одна итальянская фирма разработала метод рентгеносъемки, который устраняет это затруднение. Исследуемый объект фотографируется с двух направлений, угловая разница между которыми составляет 3—5 градусов. Получается обыкновенная стереопара фотографий. Она дает объемное изображение, если оба снимка рассматривать через специальные очки. Новый метод уже применялся на практике. Любопытно, что он заинтересовал не только врачей, но и... инженеров. Ведь в современной радиоэлектронике многие узлы и детали заливают пластмассами и искусственными смолами. Это нужно для защиты от влаги, для повышения прочности детали. Но хорошо ли прошла заливка? Не замкнулись ли какие-нибудь проводники? Не оборвались ли? На все эти вопросы даст ответ рентгеновский снимок, выполненный новым способом.

ТЕРМИСТОР СЧИТАЕТ НЕЙТРОНЫ



Рис. С. АЛИМОВА и В. ЗУЙКОВА

Термистор — этим словом в радиотехнике называют сопротивления, которые зависят от температуры. Чаще всего они применяются, чтобы обеспечить устойчивую работу электронных схем в условиях меняющейся температуры. Можно с их помощью измерять и саму температуру. А недавно в зарубежной печати появилось сообщение о том, что два американских инженера создали пробор, позволяющий с помощью термисторов измерять потоки медленных нейтронов. Работа прибора основана на простом и в то же время остроумном принципе.

Чувствительным элементом служит блок из двух термисторов. В состав одного входит изотоп бора — бор-10, а второго — бор-11. Эти два изотопа по-разному относятся к медленным нейтронам. Бор-11 крайне слабо взаимодействует с ними; в противоположность ему атомы бора-10 делают это довольно «охотно». Захватив нейтрон, атом бора-10 превращается в литий-1 (испустив альфа-частицу). За счет таких ядерных реакций термистор нагревается. Возникает вопрос: зачем нужен термистор с изотопом бор-11, который, ясное дело, не нагреется. Оказывается, для сравнения.

Так как оба термистора находятся в одинаковых условиях, то, измерив разность их температур с помощью специальной электронной схемы, мы сможем подсчитать число столкновений нейтронов с атомами бора-10 в нагревшемся термисторе, а затем и плотность потока нейтронов.

Такой прибор незаменим во время экспериментов с реактором.

БАКТЕРИИ ГИБНУТ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Инженер Фриц Гаан в Гейдельберге (ФРГ) открыл, что бактерии погибают в электрическом поле постоянного тока. Напряжение в 2000 вольт, приложенное к электродам в потолке и на полу операционного зала или в больничных палатах, почти полностью убивает в них бактерии. Людям, которые болеют гриппом, достаточно пробыть в подобном помещении всего лишь пять часов, чтобы совершенно выздороветь. (Правда, подобное устройство стоит недешево). Мясо и масло, обработанные таким образом, не поражаются бактериями или грибками в течение 40 дней.





ВТОРЖЕНИЕ ХИМОТРОНОВ



Заголовок у этой статьи тревожный. Вторжение... Да еще каких-то химотронов... Не грозит ли человечеству новая опасность?

Спешим успокоить — нет, не грозит. Напротив, если увидите где-нибудь химотрон, знайте: это друг и помощник.

Но... что такое (или кто такие) эти химотроны? Давно ли началось их вторжение и в чем оно проявляется?

Семнадцать лет назад человечество тихо и незаметно взошло на новую ступень развития. Люди начали создавать устройства (их по старой привычке назвали машинами), которые действовали л о г и ч е с к и. Вскоре после этого другие люди, не очень сведущие, подняли страшный шум по поводу таких машин, предрекая «эру роботов», грядущее истребление всего живого, цивилизацию электронных мозгов и прочую чепуху.

Однако в последние годы тревога улеглась. Все увидели, это электронные автоматы, вооруженные своей машинной логикой, работают нам на пользу и решительно ничем не угрожают. Мы знаем теперь, что надо всячески умножать и совершенствовать наших «думающих» помощников, расширять их память, обострять их «зрение», «слух», «осязание».

Первые вычислительные машины действовали на электронных лампах. Таких немало и сейчас, но в будущем их станет гораздо меньше. Ламповые машины велики и не очень надежны.

Гораздо удачнее «мозги» на полупроводниках. Эти маленькие кристаллы практически никогда не портятся, почти не греются, способны работать с фантастической быстротой. Но и у полупроводников свои недостатки: они дороги, они не переносят высоких и низких температур.

Поэтому предложено и предлагается много других элементов для постройки «умных» машин. Ведь кибернетике годятся любые ячейки, способные по сигналу менять свое состояние, переключаться. А это, как выяснилось, умеют и ферритовые сердечники, и сверххолодные пленки в жидком гелии — криотроны, — и светочувствительные пластинки и даже струйки воздуха в каналах (вспомните статью «Умный ветер» в № 9 журнала «Знание—Сила» за 1964 год).

И вот — химотроны. Еще один, совершенно новый и необычный принцип логической ячейки. Он особенно соблазнителен тем, что годится не столько для замены существующих ячеек, сколько для улучшения контакта автоматов с внешним миром — для обострения машинных «чувств».

Пора, однако, выяснить: что же такое химотрон.

АМПУЛА, В КОТОРОЙ НИЧЕГО НЕ ПРОИСХОДИТ

Устройство химотрона очень легко объяснить по двум причинам: во-первых, оно очень простое, а во-вторых, давно знакомое.

Любой школьник без запинки расскажет, что такое электрический элемент — банка с раствором электролита, в которую опущены два электрода. Любой вспомнит, что первый такой элемент построен 173 года назад итальянцем Алессандро Вольта. Что делал этот элемент? Ну, конечно, вырабатывал электроэнергию, а точнее — превращал химическую энергию в электрическую.

Элемент Вольта положил начало целой науке — электрохимии. Ванна с раствором солей и опущенными в нее электродами стала творить чудеса. Русский академик Борис Якоби открыл гальванопластику — получение в электролитической ванне металлических изделий любой формы. Для этого через ванну Якоби нужно было пропускать ток от постороннего источника. Под действием тока на отрицательном электроде — катоде — откладывался из раствора соли чистый металл. Читателям журнала «Знание — Сила» давно известно, что таким способом изготовлены, например, бронзовые кони, украшающие фронтон Большого театра в Москве.

Родная сестра гальванопластики — гальваностегия — ныне безраздельно господствует везде, где нужно хромировать или никелировать, меднить или цинковать любые металлические изделия. Принцип здесь почти тот же. Металл положительного электрода — анода — при пропускании тока мало-помалу переходит в раствор, где существует в виде заряженных ионов, отдавших (либо получивших) один или несколько электронов. Ионы движутся в растворе электролита к катоду (этим объясняется токопроводность ванны) и здесь разряжаются, превращаясь в нейтральные молекулы и плотно покрывая катод, что нам и требуется.

Теперь сравним, что где происходит. В электрическом элементе получается ток за счет постепенного растворения катода; в гальванопластической ванне ток, наоборот, расходуется, чтобы извлечь чистый металл из раствора; в гальваностегии ток переносит металл анода на катод (значит, время от времени необходимо заменять аноды). В общем, либо что-то выпадает из раствора, либо что-то растворяется. А нельзя ли создать такую электрохимическую систему, чтобы в ней под действием тока... ничего не происходило?

Вопрос звучит странно. Если ничего не будет растворяться или осаждаться, то к чему вообще такая ванна?

Ну, зачем она — это мы еще увидим. А пока давайте попробуем ее составить.

Прежде всего нам ясно, какими должны быть электроды — они должны быть нейтральными, чтобы химически не реагировать с раствором. Здесь нужны благородные металлы. Например, платина. А раствор?

От него требуются две вещи: чтобы он, во-первых, пропускал ток и, во-вторых, чтобы сохранял свой состав постоянным. Такими свойствами обладает раствор йодистого калия с небольшой добавкой кристаллического йода.

Что ж, составим ячейку по такому принципу. Зальем в маленькую ампулу наш электролит, впаяем два платиновых электрода и подключим электроды к батарее постоянного тока (рис. 1). Что произойдет?

А ровным счетом ничего.

То есть ток-то проходить будет, значит, какие-то ионы в растворе все-таки движутся. Но ни электроды, ни сам раствор при этом не меняются. Надо выяснить, почему.

Мы подаем на зажимы ампулы электрический ток — другими словами, поток

„НИКТО НАС НЕ ЛЮБИТ, КРОМЕ УГОЛОВНОГО РОЗЫСКА, КОТОРЫЙ ТОЖЕ НАС НЕ ЛЮБИТ“

1. ЛОЖНОЕ ПРОТИВОПОСТАВЛЕНИЕ



2. ЛОЖНОЕ УСИЛЕНИЕ



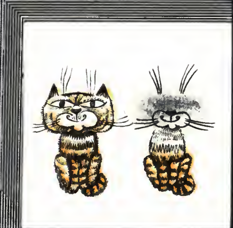
3. ДОВЕДЕНИЕ ДО АБСУРДА



4. СМЕШЕНИЕ СТИЛЕЙ



5. НАМЕК



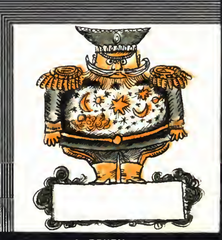
6. ОСТРОУМИЕ НЕЛЕПОСТИ



7. ИРОНИЯ



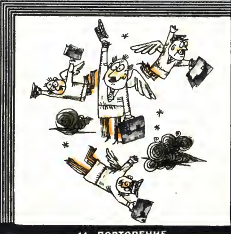
8. ПАРАДОКС



9. ПРИЕМ ОБРАТНОГО СРАВНЕНИЯ



10. СРАВНЕНИЕ ПО ОТДАЛЕННОМУ ИЛИ СЛУЧАЙНОМУ ПРИЗНАКУ



11. ПОВТОРЕНИЕ КАК ПРИЕМ ОСТРОУМИЯ



12. ДВОЙНОЕ ИСТОЛКОВАНИЕ

ТЕХНИКА ОСТРОУМИЯ И ЭМОЦИИ

Все приемы можно объединить под общим названием «техника остроумия». Если оговориться, что в это понятие входит, вероятно, еще несколько приемов, ускользнувших от нашего анализа, то можно уверенно сказать, что техника — это необходимое, но недостаточное условие остроумия. Необходимое — потому, что то же самое содержание, изложенное в иной форме, может быть воспринято просто как справедливое замечание и перестает быть смешным.

Но одной формы явно недостаточно. Уже давно замечено любопытное свойство острот: они «стареют». Даже знаменитые эпиграммы прошлого века в большинстве случаев не вызывают у нас бурных взрывов смеха. Они потеряли свою актуальность. Люди, которые в них осмеяны, для нас уже неинтересны, многие события той эпохи нас уже не волнуют. Правда, иной раз техника остроумия бывает настолько высока, что сама по себе все-таки оказывается достаточной для успеха.

Очень многое зависит от того, что именно служит объектом осмеяния. Если это какое-либо преходящее явление, то и остроумие оказывается преходящим. Если же речь идет о каком-нибудь долговечном общественном учреждении или стойком свойстве человеческой натуры, то такое остроумие проходит сквозь века.

Теперь главный вопрос: можно ли, освоив приемы остроумия, научившись пользоваться ими, тем самым стать остроумным?

Жизненный опыт показывает, что нет, нельзя.

Никто не рождается остроумным и никто не учит остроумию.

И вряд ли можно даже делать обучение остроумию целью какой-то работы.

Все нормальные дети, не изучая специально грамматики, к шести годам уже владеют правильной речью, умело пользуются склонениями, родовыми окончаниями, спрягают глаголы, применяют суффиксы, меняя тончайшие смысловые оттенки слов. Как это достигается? Не отдавая себе отчета, ребенок, прислушиваясь к речи окружающих и активно воспроизводя ее, соблюдает правила морфологии и синтаксиса, не зная их формулировок.

Вероятно, так же подсознательно некоторые люди выделяют и тот своеобразный «синтаксис остроумия», 12 правил которого мы изложили на предыдущих страницах. Но в отличие от правил речи, алгоритмы остроумия не всем доступны. Возможно, здесь дело во врожденных способностях.

Что же еще содержится в остроумной шутке, кроме формального приема? Трудный вопрос! Попытаемся, однако, в нем разобраться.

Прежде всего необходимо определенное эмоциональное отношение к объекту остроословия. Само это отношение формируется под влиянием условий среды, прежде всего — социальных.

Многочисленные и остроумные фольклорные шутки, в которых высмеивался помещик, поп, чиновник имеют классовую подоплеку. Впрочем, зависть, личная обида, национальная рознь также могут быть движущим мотивом и фоном для остроумия.

В 1809 году Наполеон, отправляясь на войну с Австрией, научил своего сына говорить: **«Папа уехал бить дедушку Франца».** Эта высочайшая шутка до слез смешила французов, но, вероятно, вызывала раздражение у австрийцев.

А полные испепеляющей ненависти к захватчикам, остроумные проделки Тиля Уленшпигеля, столь популярные среди фламандцев, наверно, были не по душе испанским завоевателям.

Словом, остроумия не существует вне человеческих чувств, вне эмоционального отношения к объекту остроумия.

ОСТРОУМИЕ И ТВОРЧЕСТВО

Во всех описанных приемах остроумия важную роль играет элемент неожиданности, фактор внезапности. Остроумная мысль возникает как неожиданное сопоставление явлений, объектов или идей, так далеко отстоящих друг от друга, что сопоставление их вначале вовсе и не напрашивается. Эта особенность остроумия сближает его с любым творческим процессом. Ведь творческое решение научной задачи тоже бывает связано с неожиданным, внезапным сопоставлением отдельных предметов и явлений, внешне ничем не связанных. История науки дает множество тому примеров.

Еще в прошлом веке один английский математик так рассказал о творческом процессе решения трудной задачи:

«Я читаю условие задачи, смотрю на него, еще раз читаю — так до тех пор, пока мне не приходит в голову решение».

Само это высказывание не лишено остроумия (его скорее всего можно подвести под рубрику псевдоглубокомыслия). Но содержательная ценность его очень невелика. Размышления над задачей, поиск путей решения происходит по каким-то законам, правилам, алгоритмам, и нужно путем кропотливого анализа изучать эти алгоритмы поиска. Человек всегда активно ищет решение, но не всегда осознает программу поиска.

Нам кажется, что здесь можно усмотреть аналогию с созданием остроты. Она как будто бы сама рождается в голове, однако существуют — не могут не существовать — правила, целый набор их (алгоритмы), по которым происходит создание остроты и которые определяют ее «архитектуру».

Побуждающим мотивом, движущей пружиной этой умственной работы служат человеческие эмоции так же, впрочем, как и при решении математической задачи. (Да и вообще без эмоций не может быть никакого человеческого творчества).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСТРОУМИЯ

Зачем выделять приемы остроумия? Кому это нужно и для чего? На наш взгляд — это один из самых первых, но необходимых шагов к решению несравненно более сложной задачи — моделирования остроумия.

Существует критерий Тьюринга для ответа на вопрос, мыслит ли машина. Английский ученый А. Тьюринг считает, что если можно в течение длительного времени «беседовать» с машиной, предлагать ей вопросы и получать осмысленные разумные ответы, не отличимые от тех, которые дал бы человек, — то можно считать, что машина мыслит.

Но человек может отвечать на вопросы по-разному — шуткой, например. И иногда он острит удачно. Сможет ли машина сделать то же самое?

Уже существуют и совершенствуются программы, которые позволяют машине, пользуясь ограниченным пока словарем, введенным в ее память, давать разумные (с человеческой точки зрения) ответы на предлагаемые ей вопросы. Со временем словарь машины будет увеличиваться, и круг вопросов, в рамках которого человек сможет беседовать с машиной, расширится. И на часть вопросов машина сможет ответить шуткой — но при одном условии: если будет точно известна соответствующая программа, алгоритмы остроумия, которые мы должны ввести в память машины.

Разумеется, сами формальные приемы, о которых шла речь, отнюдь не являются этими алгоритмами. Но можно, по-видимому, в конечном счете, найти закономерности течения процессов мозга, включающих механизм безусловной рефлекторной реакции смеха.

Когда же алгоритмы будут известны, то смоделировать их на современных электронных машинах не представит большого труда.

Но, опять-таки, зачем? Ведь машинное остроумие — по крайней мере, на первых порах, — будет в лучшем случае едва приятно.

Придется ответить, что такой вопрос лишь часть общего вопроса: нужно ли моделировать человеческую психику?

Видимо, нужно. Этого настоятельно требуют интересы дела, науки, точнее, многих наук — начиная с психологии и медицины. (Подробнее об этом говорилось в статье «Модели эмоций». «Знание — сила», № 1, 1965 г.).

А если все-таки говорить конкретно об остроумии? Когда ребенок впервые получает в руки молоток, то сразу обнаруживает, что большинство вещей в доме нуждается в приколачивании. Не служат ли для нас электронно-вычислительные машины чем-то вроде такого молотка?

Как нам кажется, нет. Рождение остроты — один из элементарных творческих актов. Он содержит, хотя бы в зародыше, основные черты, свойственные любому творческому процессу. А сравнительная простота — здесь достоинство. Ведь путь исследования, естественно, должен итти от простого к сложному. Исследование механизмов остроумия поможет понять хотя бы некоторые закономерности творческого процесса вообще.

Конечно, мы пока находимся на очень дальних подступах к моделированию остроумия. Но с шестьдесят второго года в научных статьях и книгах кибернетики всерьез говорят о том, что такое моделирование возможно.

Три года назад о такой возможности было впервые упомянуто в книге, посвященной изучению психики средствами кибернетики.

ОТ РЕДАКЦИИ

Сама по себе статья А. Н. Лука представляет собой только попытку логического анализа тех форм, которые принимает остроумие в литературе и устной речи. Но эта попытка — не самоцель, автор видит в ней один из подступов к проблеме моделирования остроумия. А с самой возможностью такого моделирования, конечно, далеко не все могут согласиться. Читайте в следующем номере выступления на эту тему писателей: сатирика Леонида Лиходеева и фантаста Анатолия Днепрова.

ГЛАЗ МЕНЯЕТ ПРОПИСКУ



Рис. М. ЖЕРЕБЧЕВСКОГО

Вездесущая сеть нервов, помимо виртуозной передачи импульсов-приказов, умеет еще и другое, недоступное пока никаким машинам: она сама, без всякой помощи извне, налаживает связи с подчиненными органами. Любой нерв прокладывает себе путь среди множества клеток и волоконец, уверенно пробивается к цели среди растущих, непрерывно передвигающихся тканей зародыша. Просто диву даешься, как удается ему опознать «своих», как умудряется какая-нибудь нейронная ветка, затерянная среди тысяч таких же волоконец, всегда отыскивать один и тот же нервный ствол и, вплетаясь в него, доставлять сигнал в заданный участок мозга.

Один дотошный экспериментатор решил проверить: сохранится ли это удивительное чутье, самоопознавание растущих нейронов, если изменить обстановку, пересадить, скажем, кожу с живота головастика на спину. Найдет ли кожный нерв дорогу к своим, определит ли среди множества стволов тот единственный, что соединяет его с мозгом?

К тому времени, когда головастик стал лягушкой, пересаженная кожа окончательно прижилась на спине. Даже опытный микроскопист, наверно, с трудом определил бы здесь кусочек, срезанный с живота. Зато лягушечьи нервы быстро разобрались в подмене. И не признав ее законной, соединились как обычно. Стоило пощекотать лягушке спину, она тут же принималась чесать задней лапкой живот. Видно, чувствительный нейрон не дал себя обмануть. Попав вместе с кожей на спину, он все-таки отыскал своих, вплелся в нерв, несущий ощущения с живота. И хоть кусочек кожи оказался на новом месте, вдали от постоянной «прописки», его сигналы шли в мозг обычным путем.

На болотной жабе исследователь поставил еще более красивый эксперимент. Перерезав ее зрительные нервы, он тут же соединил их впритык — спустя несколько недель ослепшая жаба снова увидела мир, стала прыгать, охотиться за мухами, комарами. Только ничего не могла поймать: когда комар садился слева, жаба выбрасывала язык вправо; стоило ему перелететь на правую сторону, жаба стреляла язычком влево. Сбитая с толку, она удрученно смотрела на комара. Исследователь тоже следил за ним и радовался неудачной охоте. Опыт удавался на славу.

Перерезанные нервы срослись, сотни тысяч волоконец, из которых сработан зрительный ствол, нашли друг друга и, соединившись, восстановили связь с мозгом. То было истинным чудом, ибо даже в нетронутом нерве эти волокна так хитро переплетены, запутаны, что и поныне никто не может понять, каким образом удается им столь точно передавать изображение из глаза в мозг. До сих пор слабо изучено, как кора больших полушарий рассортировывает град импульсов, падающий на нее с беспорядочно скрученных волокон. И, наконец, неясно, каким образом тысячи электрических сигналов превращаются на экране мозга в цельный образ, в цветную картину, в буквы, слова.

Ни одной из этих загадок опыт с жабой не объяснил, но теперь стало ясно, что и здесь, на монтаже важнейшего участка нервной системы — зрительного нерва — природа воспользовалась испытанным приемом самоузнавания родственных клеток. Следуя какой-то особой, им одним пока ведомой схеме, тысячи перерезанных нитей устремились друг другу навстречу и с завидной точностью восстановили оборванные контакты. Взрослая жаба, давно вроде бы покончившая со всеми «сборочными работами», в беде снова прибегла к этой старой, проверенной схеме — и прозрела.

А причина ее охотничьих неудач? Все очень просто: ученый нарочно перепутал зрительные нервы. Перерезав, он соединил их наоборот: с правого глаза сигналы шли в полушарие мозга, предназначенное для приема импульсов слева, зато левый глаз исправно слал информацию в зону, отведенную его напарнику.

Так они и работали, замещая друг друга. А жаба, естественно, воспринимала их сигналы по старой привычке. До конца жизни она так и не поняла, что стала жертвой хитроумного опыта и, гоняясь за добычей, упорно повторяла ошибку. Видно, схема зрительных связей от рождения задана столь жестко, что никакая переквалификация нервов здесь невозможна.

На этом быстром, безошибочном объединении сходных нейронов, на точном скреплении их в заданных местах и держится монтаж сложнейшей из всех систем организма — центральной нервной системы.

А. Ш.

Рис. А. ШЕРВИНСКОЙ



ЭКСПЕРИМЕНТ НА КРАКАТАУ

Нередко эксперимент, поставленный самой природой, заменяет ученым специальные исследования. Скажем, известно, что растения путешествуют, перемещаясь с места на место. Но быстро ли это происходит? Что больше содействует растениям в путешествиях — ветры или морские течения?

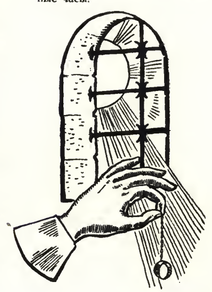
Интересные сведения об этом дали наблюдения на острове Кракатау (Малайский архипелаг).

В августе 1883 года на острове произошло сильное извержение вулкана, которое погубило всю растительность. Однако уже через 50 лет на острове существовал 271 вид растений. 40 процентов этих растений появились тут с помощью ветра, 30 — с морскими течениями, 25 были занесены животными. Растения преодолели 64 километра водного пространства от ближайшей суши до острова.

ЧАСЫ НА ПАЛЬЦЕ

Такие часы были распространены в шекспировские времена — солнечные часы в виде кольца. На его внутренней стороне обозначались цифры, а против них в кольце было небольшое отверстие. Чтобы узнать, который час, надо было подвесить кольцо вертикально, солнечный свет через отверстие падал на внутреннюю часть кольца, и пятно света указывало правильное время.

А еще в 16—17 веках были в моде маленькие карманные солнечные часы. Они имели форму книжки и состояли из двух дощечек слоновой кости, соединенных таким образом, что одна дощечка была вертикальной, когда солнечные часы находились в открытом состоянии. Шнурок, соединявший обе дощечки, служил одновременно гномоном (стрелкой) и отбрасывал тень на циферблат. Цифры были нанесены на вертикальную дощечку, а горизонтальная представляла собой компас, позволявший правильно направлять солнечные часы.





В ХИМ

ПОЗНАКОМЬТЕСЬ С БОРОМ

А. КОЛПАКОВ

Рис. Л. КУЛАГИНА

Не так давно ученые чествовали необычного юбиляра. Ему исполнилось 150 лет. Шумных торжеств не организовывали. Не было ни музыки, ни аплодисментов, ни букетов с поздравительными адресами. Сам юбиляр держался весьма скромно и не произнес ни единого слова. Да и как же иначе: речь ведь идет не о прославленном писателе или киноактере, не о выдающемся мыслителе или государственном деятеле. Именинником был химический элемент бор.

Полтора столетия назад, зимним днем, когда старинная Сорбонна тонула в морозном тумане, в одной из ее лабораторий работали химики Гей-Люссак и Тенар. Они проводили эксперименты с бурой — веществом, свойства которого интересовали кожевников. В ходе какой-то реакции был получен коричневый порошок. Ученые пытались разложить его на составные элементы, чтобы определить состав, но ничего не получилось. Было похоже, что открыт новый химический элемент. Через несколько дней в этом уже не было никаких сомнений. Химики устроили «новорожденному» крестины и дали имя — бор.

Когда Нильс Бор в последний раз приезжал в Москву, его представили собравшимся на встречу ученым в такой полушутливой форме: «Многие полагают, что атом Бора это атом бора. В действительности же атом Бора — это атом водорода». Шутка подчеркнула огромную заслугу ученого в создании классической теории атома водорода.

Разумеется, слово «бор» не имеет никакого отношения к имени великого датского физика Нильса Бора. Новый элемент был назван так потому, что его получили из буры. А латинское название буры — «боракс». Подыскивая имя для «младенца», Гей-Люссак просто отбросил в названии буры окончание.

Подобно некоторым другим химическим элементам, бор не избежал участи Золушки. И только в последние десятилетия у бора были найдены такие свойства, что стало ясно: это элемент с огромным будущим в химической технологии.

«Этот ребенок развивался, правда, медленно,— полушутливо заметил на Международном конгрессе чистой и прикладной химии американский ученый доктор Эгон Виберг, — но зато сейчас он показывает столь поразительные способности, что начинает соперничать со своим старшим братом — углеродом».

Углерод... Элемент, который справедливо называют основой жизни. Живое вещество, в том числе и мы сами,— это, прежде всего, соединения углерода, его органические полимеры. Поражает огромное количество известных и возможных соединений углерода. Но открытия последних лет показали, что бор в некоторых отношениях даже превосходит своего органического собрата. Во всяком случае по химической активности, разнообразию превращений, перспективам применения в химии и технике он не уступает углероду.

Откроем «паспорт» бора. В городе, называемом периодической таблицей Менделеева, он проживает по адресу: третья группа, первая подгруппа, порядковый номер — 5. Бор — довольно распространенный элемент. В каждом миллионе тонн вещества земной коры его содержится около трех тонн. Это немалая величина. Для сравнения возьмем золото. Его в земной коре почти в тысячу раз меньше. Однако золотые самородки попадаются, а самородки бора нет. Напрасно золотоискатель, вернее, «бороискатель» искал бы их. В природе бор встречается только в соединениях. Их немало. Но неизмеримо больше соединений бора создают в своих лабораториях химики.

Не исключено, что где-нибудь во Вселенной есть планеты, на которых в азотной или какой-нибудь иной нейтральной атмосфере развивается цивилизация «боролюдей». Тела их состоят из гидридов бора, дышат эти существа водородом, пьют из рек и озер, наполненных борной кислотой.

Оказавшись в условиях нашей планеты, они взрывались бы подобно бомбе, от первого же вдоха земного воздуха... Ведь соединения бора, из которых состоят тела этих существ, немедленно вступили бы в бурную реакцию с кислородом воздуха и водяными парами.

ИЧЕСКОМ УНИВЕРМАГЕ

Я с удовольствием пригласил бы вас в химический универмаг — магазин, где есть все реактивы, какие только известны. Если бы такой магазин был, его прилавки тянулись бы на десятки километров. И немалую часть их занимал бы отдел бора и его соединений. Среди покупателей этого отдела найдутся люди самых разнообразных профессий.

Инженеры и техники, создающие высококачественные телескопы, фотоаппараты, микроскопы, придут сюда, чтобы купить борные соединения, придающие линзам приборов высокие оптические свойства. А керамики и художники посетят отдел совсем с другой целью: бор и некоторые его производные сообщают глазурям и эмалям, применяемым для росписи фарфора и фаянса, прочность, стойкость и блеск.

Строитель, водолаз, шахтер, рудокоп будут спрашивать борную кислоту. Конечно, не для промывания глаз. Строителю — для пропитки древесины. Чтобы она не боялась огня и не поддавалась гниению. С помощью борной кислоты или буры для пожарника изготовят огнестойкую ткань, для водолаза — непромокаемую одежду, а рудокопу сошьют костюм, не боящийся ни огня, ни воды.

Наверное, вы обратите внимание, что покупатели часто произносят слово «буфер». Железнодорожники? Нет, скорее всего, химики или биологи. Их интересуют буферные растворы.

Подобно тому как железнодорожный буфер амортизирует удар вагонов друг о друга при сцепке или торможении, так и буферный раствор смягчает «удар» сильных кислот и щелочей по различным химическим и биологическим средам. Обычно буферный раствор приготовляют на основе смеси слабой кислоты и ее соли, например из борной, уксусной, угольной кислот и их натриевых солей (можно также взять слабую щелочь и ее соль). Они обладают замечательной способностью — длительно сохраняют концентрацию водородных ионов в растворе (эта величина обозначается символом pH). Разбавьте такой раствор водой или, наоборот, сделайте более концентрированным, добавив в него сильной кислоты или щелочи,— он все равно сохранит то значение своего pH, какое ему было задано химиком. Например, в буфере из уксусной кислоты и уксуснокислого натрия можно в 100 раз увеличить или уменьшить концентрацию составляющих его компонентов, а pH раствора изменится всего лишь на две десятых процента.

Буферные растворы играют огромную роль в жизнедеятельности организмов. Многие из жизненных процессов могут протекать только при строго определенных, постоянных значениях pH физиологического раствора. И бдительным стражем этого постоянства является буферная смесь, самопроизвольно образующаяся в живом организме. Так, в крови «буферами» служат растворы угольной кислоты и ее соли (карбонаты), а также смеси фосфорной кислоты и фосфатов. Буферные смеси находят множество применений в аналитической химии, в различных технологических процессах. Одни из лучших «буферов» — борные.

Продолжим осмотр борного отдела в нашем универмаге. Большим спросом пользуется бура — натриевая соль борной кислоты. За ней целая очередь. Впереди — текстильщики. Кто-кто, а они знают, что все изумительное разнообразие цветов и оттенков окраски одежды и обуви, особенно женской, зависит, в первую очередь, от качества протрав и отбеливающих препаратов. Отбелка — необходимое условие получения на тканях глубоких и чистых расцветок, а протравы надежно закрепляют на волокне краситель. В состав лучших отбеливающих рецептур и протрав непременно входит бура.

Здесь же толпятся и обувщики: многие лаки и красители, придающие обуви красивый вид и стойкость к износу, содержат борные компоненты. В соседней секции полным-полно косметологов и парфюмеров. Они наперебой спрашивают бор, потому что именно этот элемент обеспечивает высокое качество кремов, мазей, мыла, помад. Женщины многое бы потеряли, не будь среди элементов периодической системы бора.

Остановимся еще перед одной секцией. В глаза бросается табличка с надписями «Карбиды бора». Это соединения бора и углерода, химический союз двух братьев. Они привлекают внимание покупателей главным образом своей твердостью.

Самое твердое вещество в природе — алмаз. И долгое время у него не было конкурентов. Десятки лет мечтали экспериментаторы найти ему достойную замену. Ведь сверхтвердые вещества и сплавы в огромных количествах требуются технике и промышленности.

Карбиды бора различного состава как раз и являются заменителями алмаза. Если на один атом углерода приходится шесть атомов бора — карбид по твердости почти равен алмазу. В том случае, когда углеродный атом связан с тремя или четырьмя атомами бора — такой карбид тверже алмаза! Проведите острием из B_3C или B_4C по алмазу — и «король твердости» будет посрамлен: на его поверхности появится царапина.

А вот полка, где выставлены бориды — соединения бора с металлами. У этих соединений могут быть самые разнообразные кристаллические структуры. При избытке в кристаллической решетке атомов бора образуются сложные цепочки, сетки, каркасы. Такое строение боридов обеспечивает им высокую электропроводность и способность к холодной эмиссии электронов. Подобное вещество только подавай радиотехникам.

Бориды хрома, циркония, титана, ниобия, тантала чрезвычайно тугоплавки и жаростойки. Без всякого изменения своих великолепных качеств они выдерживают нагрев до 1000 градусов. Их используют для изготовления деталей реактивных двигателей, лопаток газовых турбин. Бориды никеля обладают замечательной способностью ускорять процессы гидрирования углеродных соединений, то есть насыщения их атомами водорода.

В борном отделе универмага найдут себе товар по душе и земледельцы. Борные удобрения, даже в ничтожных количествах, весьма эффективны.

На железнодорожной станции кто-то обратил внимание на странное обстоятельство: кукурузные посевы, со всех сторон вплотную подступающие к путям, поражали своей неравномерностью. Почва везде была одна и та же, и солнце одинаково светило, и погода та же — но кукуруза росла по-разному. К юго-востоку она была почти вдвое выше, гуще и созревала гораздо раньше, чем к северу или западу от станции. К востоку и югу кукуруза давала промежуточный урожай, созревая быстрее «северной» или «западной», но медленнее «юго-восточной». Этим заинтересовались агрохимики. Загадка была несложной. Оказывается, весной на этой станции ежесуточно разгружались вагоны с борной рудой для расположенного неподалеку химкомбината. При разгрузке «борная» пыль относилась ветрами на колхозные посевы. А господствующими ветрами в этой местности были северо-западные. В результате почва удобрялась важным для растений микроэлементом — бором.

Пока один из покупателей рассказывал нам эту историю, к прилавку протиснулся физик.

— Скажите, пожалуйста, бор-десять есть?

— А как же! Берите, сколько угодно.

Бор-десять — один из изотопов бора, замечательный тем, что сильно поглощает нейтроны. На основе этого вещества созданы приборы, регистрирующие интенсивность нейтронных потоков. В ядерной физике и атомной энергетике используются несколько типов счетчиков, наполненных газообразным фторидом бора или покрытых изнутри карбидом бора. Кроме того, с помощью этого изотопа можно управлять ядерными реакциями: самое незначительное количество бора-десять в атомном реакторе резко замедляет цепной процесс деления ядер.

Но из всех известных химических соединений бора наибольший интерес представляют его водородные соединения — бороводороды.

Почти у всех у них малоприятные «характеры». Они ядовиты и вдобавок обладают



неприятным запахом. Если вдохнуть небольшое количество бороводорода — сразу же почувствуешь сильнейшую головную боль, тошноту, признаки серьезного отравления. На воздухе гидриды бора самовоспламеняются. Работа с ними требует большой осторожности, высокой квалификации, тщательного соблюдения мер безопасности.

Тем не менее гидриды бора широко применяются в промышленности. Внесите нагретую деталь из металла или керамики в камеру, наполненную бороводородом. Он тут же начнет разлагаться, выделяя элементарный бор, который покроет изделия тонким, но прочным слоем. Это прекрасная защита от коррозии при высоких температурах. Такие покрытия нужны и при изготовлении точильных брусков, подшипников, прессформ, и при «склеивании» металла с керамикой или керамики с графитом.

Другая важная область применения бороводородов — вулканизация натурального и синтетического каучука. Добавка в резину нескольких десятых долей процента гидрида бора вызывает такой же эффект, как и три процента серы.

Развитие ракетной техники заставило химиков всех стран начать поиски наиболее перспективных топлив. Углеводородное топливо (бензин, керосин, спирт, гидразин, гексан с кислородом) сейчас не удовлетворяет ракетчиков. Оно недостаточно калорийно. Ядерное же топливо — как теперь стало ясно — дело не совсем близкого будущего.

И тогда вспомнили о соединениях бора с водородом. Расчеты и эксперименты показали, что по калорийности на единицу веса они вдвое превосходят лучшие углеводороды.

Казалось, вот оно, искомое топливо! Неудивительно, что в 50-х годах исследования по гидридам бора для ракетной техники были признаны в США одной из наиболее важных научных и технических проблем. Американские исследователи были убеждены, что бороводородное топливо как раз и призвано заполнить пробел между углеводородным и ядерным горючим.

Но, увы, эти надежды не исполнились. Спустя некоторое время интерес к гидридам бора у ракетчиков заметно упал. Выявилось неприятное обстоятельство: при сгорании этих соединений в соплах ракетных двигателей остается нагар окиси бора. Избавиться от него — чрезвычайно трудная задача. Поэтому усилия химиков, работающих в области ракетных топлив, переключились на другие вещества. Но, возможно, еще придется вспомнить о боре.

И, наконец, последняя секция в борном отделе химического универмага «Борополимеры». Бор обладает свойством образовывать, подобно углероду и кремнию, длинные молекулярные цепи и замкнутые кольца. Это позволит в ближайшем будущем развить новую отрасль химии — химию борополимеров. Вполне вероятно, что материалы из полимеров бора покажут еще более чудесные свойства, нежели углеродные полимеры. Вот, скажем, соединение из атома бора, четырех атомов водорода и атома азота. Оно называется «неорганическим этиленом» по аналогии со своим органическим собратом — этиленом C_2H_4. Наверное, вы знаете, что этилен — углеводород, в больших количествах присутствующий в газах нефтяного крекинга. Известно и то, что он способен образовывать гигантскую молекулу полиэтилена — того самого, из которого изготовляются плащи, накидки, фартуки, трубы, сосуды для длительного хранения скоропортящихся продуктов, парниковые «стекла» и так далее. Но для своего синтеза полиэтилен требует либо очень высокого давления (1500—2000 атмосфер), либо особых катализаторов — алюминий триалкилов, получение которых еще только налаживается. А вот «неорганический этилен» чрезвычайно легко, без всяких катализаторов и повышенных давлений, превращается в «неорганический полиэтилен», вещество с ценными техническими свойствами.

Мы заканчиваем наше короткое знакомство с «младшим братом углерода». По-видимому, всем нам придется встречаться с ним все чаще и чаще — химики сулят этому элементу фантастическое будущее.

ЛАБОРАТОРИИ — ПОЛЯМ

РУМЯНА ДЛЯ ЯБЛОК

Щечки, как яблоки, — говорим мы про румяную девчушку, раскрасневшуюся на морозе. А вспомните песенку Беранже «Как яблочко румян»... Но сами яблоки вовсе не всегда румяны и красны, иногда они вырастают бледными, неаппетитными на вид. Что делать с такими бледнолицыми яблоками?

— Подрумянить! — предлагает американский садовод Оскар Шуберт. — Подкрасить прямо на корню!

Для этого в ветвях яблони сверлят углубления и вставляют в них шланги, идущие от резервуара с краской. Наконечник шланга прижимают струбциной к ветке, а краску под давлением в 8 атмосфер качает тракторный мотор. Природные «трубопроводы» — древесные сосуды и каналы — завершают работу, принося красители в мякоть и кожицу плодов. Для пущей оригинальности можно фабриковать фиолетовые или голубые яблоки.

Конечно, более разумно таким способом впрыскивать в резервуар не краску, а питательные растворы или вещества — ускорители роста, но чего не сделаешь ради рекламы...



ЛАБОРАТОРИИ — ПОЛЯМ

СЕНОСУШИЛКА В КОЛБЕ

Нехитрая с виду операция — заготовка сена. Но требует она много хлопот и полчища разнообразных машин. И раньше, готовя корм единственной буренушке, единоличник брал на вооружение целый набор инструментов — косу, грабли, вилы, телегу, лестницу. А теперь в ход идут косилки, механические грабли, ворошилки, подборщики-копнители, стогообразователи, сенометатели, пресс-подборщики. Но даже столь многочисленная рать, снабженная зубьями, вентиляторами, гидроцилиндрами и рычагами, не всегда быстро справляется с работой, а любая задержка снижает качество сена, его питательность. А тут еще, как на зло, дождь... Опять сушить, ворошить...

С чем не справилась машина, справится колба химика. В венгерском аграрном институте недавно получен удивительный препарат. Если им опрыскать зеленую траву, то, не теряя своих полезных кормовых качеств, она за несколько часов высыхает прямо на корню. Становятся ненужными все механизмы, занимающиеся сушкой сена, а машины-подборщики и косилки, работавшие прежде порознь, теперь можно объединить в сеноуборочный комбайн.



ЛАБОРАТОРИИ — ПОЛЯМ

НЕОБЫЧНЫЙ АВТОБУС

В тени раскидистого дуба остановился автобус. В него вошли пассажиры. Но машина не сдвинулась с места, хотя спустя некоторое время странные пассажиры покинули автобус, а их место заняли новые.

Дело в том, что этот автобус — самая обычная доильная станция — только на колесах. Вместо кресел в его салоне расположены станки для коров, доильная аппаратура и резервуары для молока, а «кондуктором» работает оператор-механик, он же и шофер этого необыкновенного авто.

Одна из боковых сторон кузова машины откидывается книзу, образуя широкий и удобный помост, по которому к станкам проходят сразу несколько животных.

Оригинальную конструкцию создали английские инженеры.



КАК ИЗМЕРИТЬ РОДСТВО?

Г. ЗЕЛЕНКО

Что такое далеко и что такое близко? От хомяка до крысы далеко или близко? А от лошади до верблюда?

На карте животного мира — чем измерить расстояние между различными видами? Обезьяна и человек. Волк и собака. Колибри и орел. Кит и бык. В чем мера их родства? Зоологи отвечают на этот вопрос, скрупулезно описывая различные признаки живых существ.

Успехи молекулярной биологии открывают тут новые возможности. Речь пойдет об очень изящном и тонком эксперименте. И — остроумном, но об этом чуть позже.

Наследственная информация (признаки живых организмов, передающиеся из поколения в поколение) записана в нитях ДНК, хранящихся в ядрах клеток. Так нельзя ли,— решили американские ученые Б. Хойер, Б. Мак Карти и Е. Болтон,—сравнить сами структуры ДНК?

На эту мысль их натолкнуло устройство молекулы ДНК. Вспомните: вдоль длинной нити ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты), располагаясь в определенном порядке, чередуются четыре так называемые основания: аденин, тимин, гуанин, цитозин. Словно ниточка бусинок четырех цветов — красного, желтого, синего и зеленого.

Наследственная информация и зашифрована в порядке того, как чередуются бусинки разного цвета: красный, красный, желтый, зеленый, синий, синий, синий... Участок из тысячи, а, может быть, и больше идущих подряд бусинок-оснований — это и есть, как считает современная наука, запись одного какого-либо свойства организма: состав какого-то одного белка и т. д.

Но молекула ДНК состоит не из одной, а из двух нитей, скрепленных слабыми водородными связями и закрученных в спираль наподобие винтовой лестницы. Причем основания в одной и другой нити связаны между собой не как попало. Аденину, скажем, в левой нити всегда соответствует тимин в правой. А гуанину — цитозин. Красный — желтый. Синий — зеленый.

Значит, две любые нити не могут соединиться в одну молекулу. Для этого нужно, чтобы они были зеркальными копиями друг друга. Синий, желтый, желтый, красный, зеленый, красный, красный — в другой будет: зеленый, красный, красный, желтый, синий, желтый, желтый.

Вот тут и родилась идея остроумного эксперимента: воспользоваться парностью нитей в молекуле ДНК и разделить их. А потом собирать молекулу по своему желанию — из самых различных нитей. И если взять ДНК от животных разных видов, то тогда их родство можно измерить числом соединившихся бусинок-оснований.

Проводился эксперимент так. Раствор со спиралями ДНК, взятой из клеток мышей, нагревался. Спирали от этого раскручивались, слабые связи в них разрушались и нити оказывались разделенными. Тогда исследователи смешивали их с веществом, которое, охлаждаясь, переходит в желеобразное состояние. В этом желе нити теряли подвижность и не могли, восстанавливая водородные связи, снова объединяться в молекулы. Наконец, плотную массу желе дробили на отдельные комочки, насыщенные мышиной ДНК.

Затем ученые приготовляли вторую порцию обособленных нитей мышиной ДНК. Однако эти нити не заделывались в желе. Их просто рассекали на короткие части.

Теперь начиналось самое интересное. Комочки желе и кусочки свободной ДНК смешивались. Небольшие размеры кусочков позволяли им проникать внутрь желе. И всякий раз, когда они сталкивались с участками нитей, где бусинки-основания были расположены в сходном порядке, они крепко с ними связывались.

Между тем, состав второй порции ДНК был не простым: экспериментаторы с самого начала включали в него радиоактивный углерод. И теперь, пользуясь радиоактивной меткой, они могли довольно точно оценивать, много ли нашлось в обоих порциях ДНК сходных участков генетического кода. При лучших условиях примерно 25 процентов разрушенной мышиной ДНК соединялось с нитями в желе.

Однако все это было лишь подготовкой: разработкой метода, контрольным этапом исследования. А 25 процентов — своего рода эталоном: как много получается соединений, если ДНК взята от животных одного вида.

Затем ученые стали соединять нуклеиновую кислоту от животных разных видов.

Как и можно было предсказать, мышиная ДНК хорошо комбинировалась с ДНК других грызунов, например, крыс или хомяков.

Между ДНК обезьян и лошадей обнаружилось очень мало сродства.

Человеческая и мышиная ДНК продемонстрировали умеренный интерес друг к другу, слабый интерес к ДНК лосося и почти никакого к бактериальной.

Рыбы — позвоночные животные. В их генетическом коде есть некоторое количество отрезков, унаследованных ими от примитивных рыб, которые — одновременно — были предками наземных позвоночных. Эти животные и рыбы — две эволюционные линии, расходящиеся из одной точки. Так и объясняется существование сходных отрезков в их генетических структурах. Когда фрагменты ДНК человека соединяли с ДНК лосося, они, по-видимому, находили себе подходящие отрезки кода, которые контролируют такие общие свойства, как гемоглобин крови или внутренний скелет.

Мыши принадлежат к млекопитающим, и у них есть еще больше общего с человеком: теплая кровь, шерсть, сходная система размножения и т. д. Отсюда и большее число соответствий между ДНК человека и мышей.

В мире приматов обезьяны так близки к человеку, что сходными должны были бы быть длинные отрезки их генетического кода. И действительно, ДНК человека соединялась с ДНК от макаки резус почти так же сильно, как и с человеческой. Самые важные различия между человеком и обезьяной, утверждают исследователи, не могут быть обнаружены при помощи их метода ДНК-соответствий.

Эволюционная теория Дарвина в общем давно утвердила себя. Однако ученые всегда приветствуют дополнительные доказательства. На этот раз родство человека со всем животным миром на Земле было поверено алгеброй молекулярной биологии.

Возможно, после дальнейшей разработки этого метода он будет точнее определять сходство и различия между животными, точнее показывать расстояния между ними на карте эволюции.

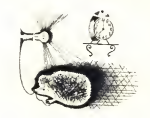
Н. РОМАНОВА

НЕРВНЫЙ СРЫВ

Еж Яшка оказался очень умным, и мне удалось довольно быстро выработать у него интересный рефлекс. При звуке будильника Яшка подходил к шнурку, висящему на стенке, брал его в рот и тянул. От этого загоралась лампочка. А я давала Яшке молоко.

Когда рефлекс у Яшки стал прочным, я начала вырабатывать у него другой — отрицательный рефлекс. Для этого я достала второй будильник с более тихим звучанием. Я заводила его и не давала Яшке молока. Сначала Яшка тянул шнурок при звуке обоих будильников. А потом стал их различать и уже включал лампочку только при громком звоне.

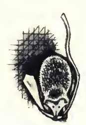
У меня был план: ставить перед Яшкой все более и более трудные задачи, для того чтобы выяснить предел Яшкиных «умственных» возможностей. Я была очень довольна Яшкой, его успехами. Одно меня беспокоило: Сергей, мой старший брат, грозил выбросить Яшку на улицу. Дело в том, что Яшка не хотел жить в домике, который я ему соорудила из ящика. Чем-то он ему не понравился. Каждую ночь Яшка сам строил себе домик под кроватью Сергея. Для этого он тащил туда все, что попадалось ему на пути. Туфли, носки, тряпки, бумагу, даже галстук стягивал со стула. Утром Сергей лез под кровать и со скандалом разрушал яшкин домик. А ночью Яшка его опять строил. Я просила Сергея, чтобы он на ночь свои вещи прятал от Яшки. Но Сергею, по-моему, просто нравилось, что у него есть еще один повод изводить меня.



И вдруг Яшка исчез.

Я обнаружила это утром, как только проснулась: все вещи Сергея лежали на месте. Я перерыла весь дом, Яшки нигде не было. Беспрерывно заводила будильник — Яшка не появлялся. Неужели это Сергей все-таки выбросил его?!

Я искала Яшку на лестнице, в подвале, во дворе, спрашивала у соседей, мальчишек. Яшки не было.



А через два дня я обнаружила его под ванной. Он был вял и апатичен. Домиков не строил, на звонки не реагировал.

Я пришла в отчаяние. Ведь работа с Яшкой была моей курсовой.

— У Яшки нервный срыв,— сказали мне на кафедре в институте.— Ваш брат каждый день разрушал его домик и яшкина нервная система не выдержала ударов судьбы. Но ведь это же великолепно: нервный срыв у ежа! Вот вам и курсовая работа.

И я ее написала.

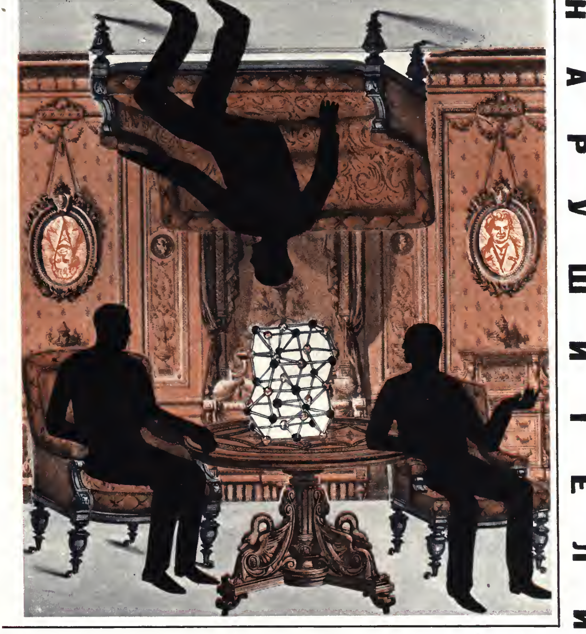
А мой брат Сергей неожиданно стал со мной очень бережен. Может быть, он испугался, что от его постоянного извода у меня тоже, в конце концов, будет нервный срыв и я стану такой же вялой, апатичной, как Яшка?



А ЗДРАВСТВУЮТ НАРУШИТЕЛИ ЗАКОНА!

В. КОВАЛЕВСКИЙ

Рис. Ю. СОБОЛЕВА



Не возмущайтесь таким заголовком: речь идет всего-навсего о законе Ома. Нарушителей этого закона физики готовы на руках носить.

Большинство веществ — проводников тока чтит электрическую законность, подмеченную знаменитым Омом. Лишь исключительные обстоятельства — например, охлаждение почти до температуры абсолютного нуля — заставляют некоторых из них нарушать ее. Вы знаете, в чем это выражается: проводники теряют способность оказывать сопротивление электрическому току.

Ну, а полупроводники — те вообще не подчиняются закону. И хотя обычно они ведут себя менее экстравагантно, чем сверхпроводники,— всего лишь не соблюдают пропорциональность между напряжением и силой тока — физики находят их тоже достойными уважения. Вернее, находили. Ибо сейчас есть причины относиться к ним не просто с уважением, но даже с необыкновенным восхищением.

Оказалось, полупроводники способны пренебрегать законом Ома в гораздо большей степени, чем сверхпроводники. Подумаешь — у сверхпроводников нулевое сопротивление; у полупроводников оно может быть и отрицательным! В результате ток не ослабляется, проходя через такой проводник, а усиливается. Правда ведь, заманчивая возможность: передавать электроэнергию по проводам со столь сказочным свойством?

Если вы регулярно читаете наш журнал, то, наверное, помните статью В. Демидова «Туннель, которого нет» (№ 10 за 1963 год). В ней рассказывалось о туннельном диоде. Так называется полупроводниковый прибор, проявляющий отрицательное сопротивление. Этим он обязан любопытному квантовому эффекту, который возникает между спаянными пластинками кристаллов германия и кремния.

Вот уже несколько лет среди физиков бытуют подозрения, что отрицательное сопротивление может быть не только на границе двух кристаллов, но и внутри однородного кристалла. Первое слово тут сказали теоретики.

У свободных электронов в кристалле, по совести говоря, свободы не так уж много. Им нужно считаться с рядом ограничений. Например, нельзя иметь энергии, сколько захочется. Тут накладывает вето квантовая природа электрона — тот факт, что он является и частицей и волной одновременно. По законам квантовой механики длина волны электрона должна быть соразмерна с его импульсом, то есть количеством движения. Совершенно свободный электрон, то есть находящийся в пустоте и не испытывающий никаких воздействий, может обладать любым количеством движения, а значит и любой длиной волны. А с электроном в твердом теле дело обстоит иначе. Максимальная длина волны у него определяется размерами кристалла, а минимальная — размерами ячейки в кристаллической решетке. Следовательно, ему доступен лишь определенный диапазон количеств движения. И, значит, определенный диапазон энергии.

Электрон с большой длиной волны почти «не замечает» атомной структуры, так что столкновения его с атомами не происходят. Его «волна» огибает их беспрепятственно. Но по мере уменьшения длины волны ему приходится все больше считаться с атомами. В конце концов волна укорачивается настолько, что электрон полностью отражается атомами кристаллической решетки. Двигаясь на решетку, электрон как бы отталкивается ею и летит в обратном направлении. Чтобы правильно описать это явление на языке формул, физики-теоретики были вынуждены ставить знак «минус» перед символом массы электрона, обладающего весьма малой длиной волны. Иными словами, они сознательно шли на парадокс: приписали электрону массу, которая меньше, чем нуль,— отрицательную массу. Ничего не поделаешь, слишком необычно такой электрон себя ведет: толкают его в одну сторону, а он летит в противоположную.

Как же в этих условиях действует на электрон электрическое поле?

Под действием поля электрон начинает двигаться, ускоряясь. Его энергия растет за счет энергии поля. В то же время его длина волны уменьшается, пока не окажется такой, что решетка начнет отражать электрон. Как уже говорилось, теперь его массу удобно считать отрицательной.

Что же дальше? Сила, действующая на отрицательную массу, должна не ускорять ее, а замедлять. Поэтому электрон начинает терять скорость, на миг останавливается, а затем движется назад, снова набирая скорость. Как ни странно, при этом наборе скорости его энергия не растет, а уменьшается — он отдает ее полю. Зато одновременно растет длина волны электрона — до тех пор, пока масса его опять станет положительной.

И тогда все начинается сначала. Вперед-назад, вперед-назад — так должен двигаться электрон в твердом теле. Иначе говоря, даже постоянное электрическое поле должно давать переменный ток. Причем половину цикла он будет течь по закону Ома (сопротивление положительное), а половину, нарушая его (сопротивление отрицательное).

Это утверждает теория. На самом деле, как известно, ничего такого нет. В чем тут дело?

Да в том, что электрон, как правило, не в состоянии заполучить достаточное количество энергии, чтобы стать «владельцем» отрицательной массы. Чуть-чуть разбогател энергией — и наскочил на атом в узле решетки. С нажитым приходится расставаться. Мы знаем, что этого не происходило бы, будь решетка идеально правильной, без искажений. Но где такую возьмешь?

Физики принялись искать обходные пути.

Сперва в основе поисков лежала сравнительно нехитрая идея: сообщить электрону достаточную энергию раньше, чем он успеет столкнуться с атомом. Ведь энергичный электрон обладает большой длиной волны и на атомы решетки не обращает внимания.

Чтобы разгон электрона был очень быстрым, нужно приложить очень большое напряжение поля. Легко сказать. Больше напряжение — больше и ток. (Это гласит закон Ома!) А от большого тока проводник интенсивно нагревается. Расчеты показали, что металлы не годятся: нужны такие токи, что самый тугоплавкий потечет. А нам требуется твердое тело, не забывайте.

Исследователи вспомнили о полупроводниках. У них высокое сопротивление. Следовательно, при одном и том же поле ток будет меньшим, чем у металлов. Меньше будет и нагрев. Забрезжила было надежда. Но и в этом случае расчеты разочаровывали.

Однако в 1958 году немецкий физик Г. Кремер, сотрудник научно-исследовательской лаборатории фирмы «Филипс» в Гамбурге, выступил с остроумным предложением. Оно сводилось к тому, что на электронах свет клином не сошелся.

Несомненно, что в полупроводниках незанятое электроном место, то есть «дырка» в электронном облаке ведет себя подобно положительно заряженной частице. Ей можно приписать определенную массу и энергию. И вот что любопытно: масса «дырки» может быть не только положительной, но и отрицательной, как у электрона в нашем «сверхсверхпроводнике».

Установив это, Кремер нашел, что «дырки» в таких полупроводниках, как германий или кремний, могут обладать отрицательной массой при довольно низких энергиях. Во всяком случае эта энергия должна быть меньше, чем требуется электрону. Если заставить «дырки» с отрицательной массой двигаться под действием поля, результатом будет отрицательное сопротивление.

Мысль хоть и не простая, но, бесспорно, интересная. Увы, подтвердить ее экспериментами Кремеру до сих пор не удалось.

В 1962 году была выдвинута новая идея. Сила тока, как известно, зависит от числа подвижных электронов. Если добиться, чтобы с ростом напряжения их становилось все меньше, сила тока станет падать. Это прямо против закона Ома! А так бывает, когда сопротивление отрицательно.

Встал вопрос, как добиться уменьшения числа электронов в проводнике. Предложили такой способ: пусть энергичные электроны захватываются и удерживаются атомами примесей. Чтобы стать пленником иона примеси, электрон должен преодолеть отталкивание с его стороны.

Но чем больше его энергия, тем легче задача. Трудность заключалась только в подборе подходящих примесей к полупроводнику.

С ней справились прошлым летом английские физики Р. Пратт и Б. Ридли. Они использовали германий, у которого на каждые 100 миллионов атомов приходился один атом примеси — золота.

Результат их экспериментов оказался крайне неожиданным. Отрицательного сопротивления не нашли. Зато ученые столкнулись с поразительным фактом: поле в кристалле было неоднородным. Внутри существовал слой с напряженностью около 2000 вольт на сантиметр. Толщина его составляла 0,1 миллиметра. По обе стороны этого слоя напряжение не превышало 2 вольт на сантиметр. Ничего подобного пока физики не встречали.

Интересно, что непонятный слой двигался вдоль кристалла. Достигнув торца, он исчезал, но в тот же миг появлялся на противоположном торце. Это явление Пратт и Ридли назвали электрическим кипением. Разница в напряженности полей напомнила им контраст в плотностях жидкости и пара над ней.

Эксперименты с электрическим кипением продолжаются. Рассказывая о них, Б. Ридли закончил свою статью вопросом:

«Не окажется ли будущее электрических пузырей более солидным, чем можно ожидать, судя по их названию?»

Поиски проводников с отрицательным сопротивлением ведутся сегодня во многих лабораториях. Будем ждать результатов. Конечно, хочется, чтобы результаты были положительными. Ну, а сопротивления — отрицательными.

ИМЕНЕМ ОПРОВЕРГАТЕЛЯ

Ю. КАЛИНИН, кандидат физико-математических наук

Шел восемнадцатый год девятнадцатого века. В физике с новой силой вспыхнул спор о природе света. Даже ссылки на титана Ньютона, своим авторитетом подавившего «волновика» Гюйгенса, не могли устоять перед фактами. В конце концов Юнг и Френель нанесли сокрушительные удары представлениям о свете, как о потоке частиц.

В 1818 году Французская академия объявляет конкурс на лучшее объяснение природы света. Одним из соискателей выступает тридцатилетний Френель. Комиссия конкурса состоит из имен, которыми впоследствии будут названы многие основополагающие законы науки; Био, Пуассон, Лаплас, Гей-Люссак, Араго. Первые двое — противники волн. Если бы не уговоры Араго и Ампера, Френель никогда бы не решился выступить соискателем. Особенно опасен молодому конкурсанту академик Пуассон, который всего на семь лет старше Френеля. Пуассон читает представленный мемуар. Ну что же, он берется сделать расчет, который похоронит расчеты господина Френеля. Блестящий математик тратит на расчет не одну ночь. Убийственный результат получен... впрочем, дадим слово секретарю комиссии академику Араго:

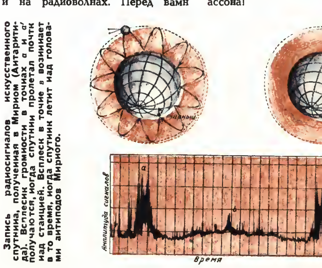
«Один из членов нашей комиссии — господин Пуассон — вывел из сообщенных автором интегралов тот парадоксальный результат, что центр тени от круглого экрана должен быть таким же освещенным, как и в том случае, если бы этот экран не существовал...»

Пуассон ручался головой, что его расчет правилен. И уверял, что полученный им результат опровергает теорию Френеля. Тот, однако, потребовал экспериментального доказательства. «Пожалуйста,— пожал плечами Пуассон,— сделайте эксперимент».

За это взялся Араго, горячий поклонник научного метода Френеля. Ко всеобщему удивлению, он получил эффект, который следовал из выкладок Пуассона (и из теории Френеля),— в центре тени было светлое пятно. Любопытно, что этот эффект сейчас называется именем его опровергателя — Пуассона.

История физики впоследствии выявила уже забытые во времена Араго и Пуассона имена Делиля и Маральди, наблюдавших эффект Пуассона — световое пятно в центре тени шара — чуть ли не за семьдесят лет до рождения Пуассона.

Прошло полтора века. Явление, предсказанное Френелем, находит сейчас много применений в оптике. Наблюдения за первым спутником подтвердили, что подобный же эффект можно наблюдать не только на световых волнах, но и на радиоволнах. Перед вами запись радиосигнала спутника. Большие выбросы, повторяющиеся примерно через час, соответствуют максимальному приближению спутника к наблюдателю, находившемуся в Антарктиде. Но посередине между ними виден еще один, несколько меньший выброс. Спутник в этот момент находится в антиподном месте. Пока спутник не доходил до антипода, сигнал был скрыт шумами. А здесь он возрастал. Непонятного тут ничего нет, эффект Пуассона!



Запись радиосигналов искусственного спутника, полученная в Мирном (Антарктида). Всплески громкости в точках a и a' получаются, когда спутник пролетал почти над станцией. Всплеск в точке в возникает в то время, когда спутник летит над головами антиподов Мирного.

ПОКАЗЫВАЕМ ИНТИМНЫЕ ТАЙНЫ ЖИВОГО

МИКРОМИР ЖИЗНИ

ЯДРО И КЛЕТКА

А. ЗЕЛЕНИН,

кандидат биологических наук

Наверное каждый, хотя бы понаслышке знакомый с биологией, слышал, что все живые организмы состоят из клеток. Но вот каждый ли представляет себе, какое содержание вкладывает современная наука в это понятие?

Сам термин возник исторически. Но та клетка, которую мы сейчас видим под микроскопом, о строении которой все больше и больше пишут в научных журналах и раскрытию тайн которой пророчат славу XX веку, — эта клетка обычно не имеет ничего общего с описанными ровно 300 лет назад Робертом Гуком клеточками, составными частями пробки. Когда слово «клетка» произносят в середине XX столетия, то под ним подразумевают основную единицу — как бы кирпич, из которых построены все живые организмы.

Клетки отличаются друг от друга по величине (например, в организме человека, кроме клеток размером в несколько микрон, есть клетки с отростками длиной до метра) и по форме: есть клетки в виде шара, призмы, длинных тонких нитей. Все это разделяет клетки. Различаются они и по функциям — то есть по назначению своей деятельности. Нервная клетка приспособлена к проведению нервного импульса, мышечная — к сокращению, красная кровяная клетка — эритроцит — к переносу кислорода.

Но любой цитолог (биолог — специалист по исследованию клетки) безошибочно узнает клетку под микроскопом: ведь есть много признаков, которые не разделяют, а объединяют все клетки.

Эти признаки характерны для клетки вообще. Вот о такой «средней клетке» и пойдет сегодня речь.

Что же самое главное в живой клетке?

Прежде всего — обмен веществ. Клетка усваивает вещества, поступающие извне, перерабатывает их для своих нужд, выделяет в окружающую среду ненужное.

Другая важная черта — способность клетки производить себе подобные. Это ее свойство обычно называют «наследственностью». И еще: в клетке есть некоторые вещества, которые сейчас не встречаются вне живой природы. Это очень сложно построенные молекулы нуклеиновых кислот и белков.

Все эти черты клетки были известны давно. Но понадобились труды по крайней мере трех поколений исследователей, которые привлекли себе в помощь и относительно близкие научные дисциплины (органическую химию, химию изотопов) и такие казалось бы далекие, как оптика, спектроскопия, математический анализ, радиоэлектроника, атомная физика, чтобы стало ясно, как устроены и как действуют различные части клетки.

Каждая клетка, прежде всего, делится на две части: ядро и цитоплазму — тело клетки, обволакивающее ядро. Ядро и цитоплазма работают в тесном контакте друг с другом и друг без друга не могут существовать, однако устроены они не одинаково и задачи у них тоже различны.

Начнем с цитоплазмы.

Вся цитоплазма пронизана огромным количеством мембран. На поперечном срезе они выглядят как пластины, пузырьки и канальцы. Это — эндоплазматическая сеть, составляющая скелет клетки. Снаружи эндоплазматическая сеть образует внешнюю мембрану, как бы одевающую клетку. Внутри она переходит в ядерную оболочку, отделяющую ядро от цитоплазмы. Толщина одиночной клеточной мембраны ничтожно мала. Даже в самые совершенные световые микроскопы она казалась тонкой темной линией, а во многих случаях ее не видели вообще. Электронные микроскопы изменили дело: они показали, что мембрана очень сложна и состоит из нескольких слоев. Загадочный аппарат Гольджи, над объяснением которого ученые ломают голову уже не одно десятилетие, — это, вероятно, тот аппарат, где изготовляются внутренние мембраны клетки. Такое предположение было высказано в самое последнее время.

Пространство между мембранами заполнено жидкостью, содержащей обломки питательных веществ, аминокислоты, гранулы жира. В этом соке перемещаются сложные органические молекулы, доставляя из одной части клетки в другую энергию, строительные материалы, приказы на синтез белка.

Возле ядра — крошечные структуры: центросомы. Они — часть того аппарата, при помощи которого клетка делится надвое.

Для жизни клетке необходима энергия. Ее приносят в клетку некоторые соединения, в частности, глюкоза. В специальных структурах, находящихся в цитоплазме, — в митохондриях — энергия, заключенная в химических связях этих соединений, извлекается и преобразуется так, чтобы клетке было удобно ее использовать. Словно вскрывая консервную банку и используя ее содержимое, митохондрии в своих многочисленных пластинках перестраивают химические связи и собирают высвободившуюся при этом энергию.

Чтобы питательные вещества, проникшие в клетку, могли быть ею использованы, они должны быть расщеплены на составные части. Это происходит преимущественно в лизосомах — особых тельцах, которые напоминают митохондрии, но устроены гораздо проще их. Лизосомы — это крошечные «желудки», заготовительные цехи клетки.

Разрушение питательных веществ — один этап обмена веществ. Другой, очень важный — синтез, построение в клетке длинных и сложных белковых молекул.

Вся цитоплазма клетки усеяна мельчайшими тельцами — рибосомами, которые уже получили и в научной, и в популярной литературе твердое название «фабрик белка». Сами рибосомы состоят тоже из белка и еще из одного сложного химического соединения — рибонуклеиновой кислоты (РНК). Рибонуклеиновой кислоты в клетке имеется несколько видов: один из них входит в состав рибосом, другие подтаскивают к рибосомам аминокислоты — блоки, из которых строятся белки, переносят на рибосомы из ядра конкретные планы строительства отдельных белковых молекул. Словом, на плечах этого неутомимого труженика держится все здание белковых синтезов в клетке.

Количество РНК в клетке велико. Взгляните на фотографию: цитоплазма светится красным именно из-за содержащейся в ней РНК.

А ядру зеленый цвет придает содержащаяся в ней ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота — вещество еще более сложного химического строения, чем РНК). Это в ее структурах записана та информация о синтезе белков, которую считывает РНК и затем переносит на рибосомы.

В ядре есть также и белки, и РНК. (Посредине зеленого овала ядра на фотографии видно маленькое красное пятно. Это — ядрышко, крохотное тельце, заключенное внутрь большого ядра. В нем происходит накопление, а по мнению некоторых ученых, и синтез того вида РНК, который затем перемещается в цитоплазму и входит в состав рибосом. За счет этой РНК ядрышко и окрашено в красный цвет).

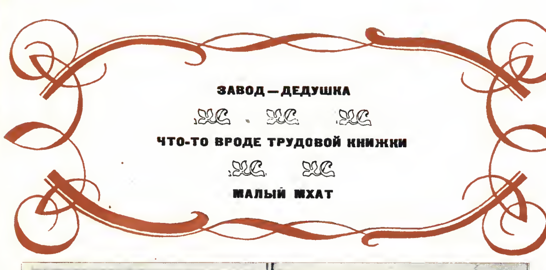
Однако ДНК — все же самая важная часть ядра. Потому что информация, записанная на нитях ДНК, — это как бы мозг, командный пункт клетки. Сравните, насколько цитоплазма превосходит ядро: как рабочая часть управляющую. Конечно, разделение труда не проводится в клетке так строго, но оно без сомнения есть. Информация, передающаяся из поколения в поколение и определяющая все черты новой клетки, хранится в ДНК, значит — в ядре, а обмен веществ, выработка энергии, синтез новых белковых молекул производится преимущественно в цитоплазме.

ДНК можно было бы сравнить с архитектором, планирующим новое здание, а РНК — с инженером-строителем, который возводит это здание в соответствии с замыслами архитектора.

Клетка — это как бы рубеж между двумя мирами. Вверх от нее: все крупнее и крупнее — группы, объединения, пласты из тысяч клеток, отдельные органы, наконец, весь организм.

А вниз — микромир жизни: крупные части клетки, мельчайшие ее структуры, гигантские молекулы, группы атомов... Поиск уводит исследователей далеко вглубь живой материи.

Клетка из культуры тканей, предварительно окрашенная специальным люминесцирующим красителем, снята при увеличении в 450 раз. Фотография сделана кандидатом медицинских наук А. В. Гутниной.





К. С. Станиславский в 1890 году.
На обороте фотографии дружеская надпись Р. И. Эберту, учившему Константина Сергеевича инженерному делу.
Портрет найден в личном архиве внучки Р. И. Эберта В. Д. Иваницкой



ЗАВОД- ДЕДУШКА

Окончив институт, я получил назначение на московский кабельный завод «Электропровод». Впервые попав на территорию завода, с удивлением оглядывал его узкие и высокие дворы, скученные корпуса, старинную архитектуру. Сам облик предприятия наталкивал на мысль, что у него должна быть богатая история.

Я занялся ею. И узнал, что с 1882 года здесь на протяжении многих лет работал Константин Сергеевич Алексеев, известный всему миру под псевдонимом «Станиславский».

Сами понимаете, после этого история завода осветилась для меня новым светом. Она одновременно стала и историей деятельности Станиславского, великого реформатора театра. Теперь я не променял бы свой «завод-дедушку» ни на один из современных заводов. Стены здесь хранили тайны, и я должен был их раскрыть.

Вначале, без особого труда, я составил на Константина Сергеевича Станиславского «личный листок по учету кадров».

ЧТО-ТО ВРОДЕ ТРУДОВОЙ КНИЖКИ

О Станиславском — великом режиссере, основоположнике науки о сценическом искусстве — известно много и подробно. Однако немногие знают, что в его «трудовой книжке» могли бы быть и другие, совсем неожиданные записи.

В начале 1882 года, после окончания общего курса классической гимназии, молодой Константин Алексеев поступил служащим в контору Московской золотоканительной фабрики товарищества «Владимир Алексеев». Для служащего он проводил время довольно странно. Каждый день подолгу пропадал в шумных, пропахших дымом, машинным маслом и воском цехах, знакомился с устройством станков, с тогдашней примитивной технологией.

Десять лет, по 1892 год, Станиславский изучал все стороны производства. За это время Константин Сергеевич в совершенстве постиг плавку металла, разливку в формы, ковку, прокатку, волочение, сложные операции плющения тонких проволок и скрутки их в эластичную нить. Его занимают сообщения о новинках и открытиях в области металлургической техники за границей. На фабрике не было ни одного инженера, и всю трудность решения технических проблем Станиславский взял на себя.

Первым делом он приступает к усовершенствованию волочильного дела. В то время вся русская проволочная промышленность изготовляла проволоку старыми способами, для чего применялись тихоходные однократные волочильные машины. Но еще в 1871 году в Англии был взят патент на многократное волочение проволоки. Этот высокопроизводительный процесс в конце 80-х годов стал внедряться на крупных металлообрабатывающих заводах Европы.

И вот в мае 1892 года Станиславский совершает большую поездку на заводы Западной Европы. В Германии Константин Сергеевич знакомится с новинками техники на известных фабриках Венинга и Шварца. Но особенно плодотворной была поездка во Францию, где он смог побывать на машиностроительных заводах, производящих волочильные машины.

Поездка в Лион была особенно трудной. Фабриканты, боясь конкуренции, старались уберечь секреты своего производства. Поэтому работу машин и технологию Станиславский изучал «потихоньку», во время дневного отдыха мастеров. В письме родным он писал: «О себе я скажу, что измучился и похудел. Давно я столько не ходил, как эти три недели. Целый день на ногах». Сообщая далее о прогрессе в металлообработке, какого достигли во Франции, Станиславский пишет о приобретенной волочильной машине, которая сразу тянет товар через 14 алмазов*.

* Письмо из Парижа в Москву. Музей МХАТ. Личный архив К. С. Станиславского.





Скоростная волочильная машина многократного действия. Такие машины впервые пущены в России К. С. Станиславским в 1892 году.



Парфюмерія Высшаго Качества А. СІУ и Кº Москва.

ПРОГРАММА-САШЕ.

1904.

Театръ при фабрикѣ

Московскаго товарищества торговли и золотоканительнаго производства

„Владиміръ Алексѣевъ“ и „П. Вишняковъ и А. Шамшинъ“.

Въ пятницу 22 Октября

ПРЕДСТАВЛЕНО БУДЕТЪ

„ГРѢХЪ ДА БѢДА НА КОГО НЕ ЖИВЕТЪ“.

Драма въ 4-хъ дѣйствіяхъ, соч. А. Н. Островскаго.

ДѢЙСТВУЮЩІЯ ЛИЦА:

Дѣйствіе происходитъ въ уѣздномъ городѣ

НАЧАЛО въ 7½ ЧАСОВЪ

ТАНЦЫ



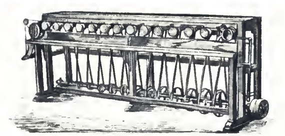
1904 год. Станиславский уже руководитель Художественного театра. Но связи с фабрикой он не рвет. Этот портрет передан для опубликования дочерями бухгалтера фабрики А. М. Ульянова.



«Саше» — это салфетка пропитанная духами. На таких бумажных салфетках печатались программы рабочего театра.



Сцена из пьесы Островского «Тяжелые дни» в постановке фабричного театра.





Медаль «Гран при», полученная Станиславским на Всемирной выставке 1900 года в Париже.



В Париже, перед отъездом в Москву, Станиславский встречался с мастерами и инженерами, обсуждал специальные технические вопросы. В заключение своего письма Константин Сергеевич, удовлетворенный служебной поездкой, выразил надежду, что по приезде в Россию ему удастся «поставить золотоканительное дело так, как оно поставлено за границей».

Возвратившись в Москву, Станиславский усиленно занимается внедрением новых производственных процессов. В 1892 году, впервые в отечественной практике, он вводит многократное волочение проволоки и гальваническое золочение.

Одновременно Константин Сергеевич продолжает работать над планом-проектом реорганизации производства и представляет его в начале 1893 года правлению товарищества «Владимир Алексеев». Проект составлен на высоком инженерном уровне, с учетом новейших достижений мировой техники, написан рукой Станиславского и изложен на 17 листах*.

План Станиславского состоял в создании крупнейшего в мире, оснащенного передовой техникой предприятия. Учитывая концентрацию на фабрике большого количества машин и оборудования, Станиславский на основании расчетов определяет потребную мощность паровых котлов, паровых двигателей, указывает рациональное их размещение. Это был добротный инженерный проект!

В 1894—1895 годах проект реконструкции был воплощен в жизнь. Руководили работами сам Станиславский и Алексей Шамшин.

В отчете правления фабрики за 1895 год расчетам и проекту Станиславского дана высокая оценка.

На состоявшейся в 1900 году Всемирной промышленной выставке в Париже фабрика экспонировала такую тонкую и мягкую золотошвейную пряжу, какую не могла изготовить ни одна фабрика мира. Жюри выставки отметило продукцию русской золотоканительной фабрики, вручив К. С. Станиславскому и некоторым другим служащим предприятия наивысшую награду — «Гран-при».

Особенно интересно то, что пряжа была изготовлена собственным инструментом — алмазными фильерами (их называют еще «волоки»).

В Треву, около Лиона, было две фильерных фабрики, широко экспортировавших свою продукцию на мировой рынок. Можно было и дальше покупать фильеры у них, но...

12 января 1899 года под председательством Станиславского состоялось заседание правления. Заседание постановило: «Находя ненормальным зависимость фабрик товарищества от мелких лионских фабрикантов фильер, решено учредить при фабрике отдел сверления алмазов...».

Организация цеха алмазных волок продолжалась долго, так как была сопряжена с немалыми трудностями. Фабриканты держали производство алмазных волок в строгом секрете. И все-таки дело было сделано. Созданный Станиславским первый в России алмазный цех сыграл огромную роль в развитии кабельной и электроламповой промышленности. В 1921—1925 годах на этом заводе был получен первый советский вольфрам, из которого здесь же освоили производство вольфрамовой и молибденовой проволоки для электроламповой и радиотехнической промышленности.

В 1906 году инженер Т. М. Алексенко-Сербин предложил организовать на золотоканительной фабрике совершенно новое по тем временам кабельное производство. К. С. Станиславский горячо поддержал его план. Старожилы Таганки помнят, как в один из осенних дней 1910 года из ворот завода при огромном скоплении людей вывозили кабель толщиной в руку. Это был первый в России морской кабель, предназначавшийся для соединения Кронштадтского военного порта и Петрограда. Надо было доставить этот тысячепудовый груз из Пестовского переулка Москвы в Кронштадт. Восемнадцать лошадей-тяжеловозов, запряженные в шесть огромных телег, растянулись на сотню метров по улице. Кабель был перекинут с телеги на телегу — на каждой лежало по нескольку тяжелых витков. Булыжная мостовая под тяжестью груза оказалась развороченной, канализационные люки кое-где были исковерканы. На Николо-Ямской улице погнулись рельсы — стала конка, образовалась длительная пробка. Видавшие виды подрядчики перевозки тяжестей — братья Туркины — вынуждены были ретироваться. Наняв 10 мощных автомобилей и соорудив специальные вышки с лебедками для погрузки, кабель, наконец довезли до Москвы-реки, где погрузили на баржу и отправили по Мариинской системе в Кронштадт.

Чем глубже зарывался я в историю завода, тем сильнее чувствовал по каким-то глухим, отрывочным сведениям, воспоминаниям, намекам: завод при Станиславском стал для рабочих вторым домом. Упоминались какой-то театр, каток для детей, духовой оркестр, хор. Что было на самом деле, а чего не было? Думаю, что сегодня, после пяти лет кропотливых исследований, перетряхивания архивов, поисков живых свидетелей я могу полностью ответить на этот вопрос.

Всё началось так...

МАЛЫЙ МХАТ

У нас, комсомольцев завода «Электропровод», была подшефная школа. Не помню уже, по чьему предложению мы решили организовать встречу старейшего работника нашего завода Алексея Николаевича Романова со школьниками. Романов не только рассказывал — он даже принес ребятам образцы старых товаров — шелковые нитки, обмотанные плоской золотой и серебряной проволокой. Изделиями из этих блестящих нитей украшали когда-то дамские платья, ризы священников, мундиры военных.

Рассказывая о жизни фабрики, Романов между прочим сказал:

— Константин Сергеевич Станиславский организовал у нас театр из рабочих и служащих. Даже корпус специальный для театра построил — вон тот, кирпичный. Ох, и давно это было ...Я тоже «артистом» был.

Не знаю, как для школьников, но для меня сообщение о театре, организованном Станиславским, было бесценной находкой. Мы распрощались с ребятами, и я начал с пристрастием расспрашивать Романова.

— Алексей Николаевич, расскажите о театре!

— Что рассказывать-то? Играли. Вот вам и весь сказ. А подробности я забыл. Давно это было.

— А нельзя ли найти кого-нибудь еще из «актеров» фабричного театра?

— Где их найдешь? Умерли уж, наверное, все. Или переехали. Да и что удивляться? Две войны ведь с тех пор прошло...

Но я решил попытать счастья. Театр работал незадолго до революции. Неужели невозможно воссоздать историю забытого театра, созданного человеком, имя которого забыть нельзя?..

Архивы — это груды и груды пожелтевших, почти всегда рукописных документов, как правило, сплошь интересных. Но добыть в архивах именно то, что тебя интересует, так же трудно, как найти иголку в стоге сена.

Оттягивая работу в архиве, я перебрал фонды нескольких библиотек. О фабричном театре нашел только одну фразу. В небольшой книжечке К. Тумского «Золотоканительное производство в России и за границей» издания 1901 года было сказано: «При золотоканительной фабрике, являющейся крупнейшей в России, для рабочих создан небольшой театр и имеется приемный покой». Эта фраза обрадовала меня мало. Я знал больше. Романов говорил, что театральная труппа насчитывала человек 50—60. Режиссером театра был начальник отдела продажи, веселый и обаятельный человек Михаил Николаевич Николаев. Он часто советовался со Станиславским. Иногда Станиславский присутствовал на репетициях и учил актеров. Мне казалось странным, что такой беспримерный фабричный театр совсем забыт — о нем не знал ничего определенного ни музей МХАТ, ни музей Станиславского. Без всякого сомнения, архивы должны были хранить интереснейшие документы. И в конце концов документы были найдены.

Так как на фабрике было несколько директоров, существовала специальная «Книга записей директоров», куда каждый из них вписывал отданные распоряжения. И вот книга у меня в руках. 1902 годом был помечен протокол заседания правления под председательством Станиславского. На этом заседании было решено «в целях улучшения быта мастеров» построить на территории фабрики театральный корпус с читальней, библиотекой и чайной. На строительство театра отпускалось 37 000 рублей. Протокол подписан Станиславским (я уже знал наизусть каждый завиток его энергичной подписи — «К. Алексеев»). В следующем, 1903 году, главный инженер завода вписал в «Книгу записей директоров» проект прошения на имя обер-полицмейстера о разрешении на открытие театра. Очевидно, театр был открыт где-то между 1903 и 1905 годами, потому что, начиная с пятого года, в «Книге записей директоров» мелькало несколько замечаний, касающихся театра. Рукой Станиславского было, например, написано: «В связи с повышенным интересом рабочих и служащих к театру увеличить количество мест. Для этого купить 350 стульев». Попадались любопытные записи: «О режиссере. Обязательство не ставить скабрезные вещи». Я чувствовал по всему — это был интересный театр. Мне многое хотелось узнать о нем. И, прежде всего, день его рождения. Когда же театр был открыт?

Эту дату установил не я.

В разгар поисков мне позвонил директор музея МХАТ Федор Николаевич Михальский. Увлекшись моими розысками, он принял в них деятельное участие и в газете «Русские ведомости» от 25 апреля 1904 года ему посчастливилось найти заметку об открытии при золотоканительной фабрике театра «с постоянной сценой». Театр родился 24 апреля 1904 года. Он был открыт спектаклем Островского «Лес». Режиссером спектакля «Русские ведомости» называли Станиславского...

Понемногу, медленно и нехотя, архивы выдавали свои тайны.

Но меня все время преследовала мысль, что, кроме пожелтевших истрепанных документов, о фабричном театре знают люди, живые люди, бывшие почти 60 лет тому назад актерами и зрителями этого театра. Люди эти, конечно, очень немолоды. Но как их искать? Романов потерял связь со всеми. И я решил действовать наугад. В бумагах фабрики сохранилась копия паспорта главного бухгалтера Алексея Матвеевича Ульянова. Может быть, Ульянов жив? Нет, едва ли — он родился в 1863 году... Но у Ульянова были дети. К моему удовольствию, их оказалось пятеро — три сына и две дочери. Дочери — это для меня хуже. Они, очевидно, вышли замуж и изменили фамилию. И я послал в Мосгорсправку запросы на всех трех сыновей Ульянова. Я почти не надеялся на благоприятный результат. Сыновья могли уехать из Москвы, могли погибнуть, ведь с тех пор, как с горечью заметил Алексей Николаевич Романов, «прошли две войны». И действительно, на двух первых бланках работники Мосгорсправки написали: «Не значится». Наконец, пришел третий бланк. Я не поверил своим глазам — на нем стоял адрес: «Аристарховский, 3, кв. 5». Неужели я вырвался из плена пыльных и сухих документов к живым свидетелям?

Ульяновы (я нашел не только сына, но и дочерей) отослали меня к жене умершего ныне актера фабричного театра Александра Николаевича Приданцева. Из комода, со дна ящика, его вдова Надежда Ивановна достала старую-старую папку. В ней лежала программа спектакля фабричного театра. Да какая! Отпечатанная типографским способом на сал-

* Центральный исторический архив Москвы, фонд 883, опись 2, дело 7.

фeточной бумаге, обрамленная малиновым орнаментом, она, казалось, хранила запах праздника, золоченых зеркал и кулис. Я невольно понюхал ее. Надежда Ивановна засмеялась.

— Она теперь не пахнет. А раньше пахла духами. Получишь такую надушенную нарядную программу — и сразу становится весело на душе.

Через несколько дней Приданцева позвонила мне:

— Я вспомнила, — сказала Надежда Ивановна, — одну женщину. Ее муж был актером нашего театра. Я забыла ее фамилию, но знаю, где она живет — такой старый дом на углу Ульяновской и Шелапутинского переулка.

Вот он передо мной, старый угловой дом на Ульяновской. И вскоре я сижу у Софьи Михайловны Ивановой.

Софья Михайловна рассказала мне о муже и дала три старые, выцветшие фотографии — сцены из какого-то спектакля с участием Иванова.

— Какой же это спектакль?

— Не знаю. И людей уже вспомнить не могу. Да я и не всегда на спектакли-то эти ходила: дом, семья, дети. Разве со всем управишься?..

Вглядываюсь в декорации, в лица. Неизвестен год. Неизвестен даже театр, потому что Иванов в разные годы своей жизни играл на разных любительских сценах. Как быть?

Я беру фотографии и несу их Алексею Николаевичу Романову. Он смотрит и говорит:

— Ничего подобного я не помню. По-моему, это не наш театр. Смотрите — у нас занавес раздвигался, а тут опускается; это видно совершенно отчетливо.

Я очень расстроен. Ниточка обрывается. Фотографии не расшифрованы. Людей, связанных с театром, у меня на примете больше нет. Но тут Алексей Николаевич говорит:

— Помните, я вам рассказывал о режиссере нашего театра — Михаиле Николаевиче Николаеве? Я вам еще передал его портрет. Этот портрет я взял у зятя Николаева. Он живет в Салтыковке. Хотите — съездите к нему. Но боюсь, что ничего нового вы не узнаете: я сам его расспрашивал.

Все-таки еду в Салтыковку. Из комнаты выходит зять Николаева — Аркадий Николаевич Борисов. Он очень стар — ему 83 года. Аркадий Николаевич долго прицеливается через очки на одну из фотографий, поворачивает ее так и этак и вдруг говорит:

— Это же я! Я снят на фотографии! Видите — с балалайкой, в парике и сапогах. Емелю в «Простушке и воспитанной» играю!

Я поражен.

— Почему же вас не узнал Романов? — спрашиваю я.

— Так Романов начал играть в новом, фабричном театре. А это мы еще на Большой Алексеевской, в столовой играли. Константин Сергеевич за неимением помещения распорядился здесь небольшой театр для нас устроить. Сцену ставили на козлы, да скамейки составляли...

Фраза из «Русских ведомостей» приходит мне на память: «24 апреля 1904 года открыт театр с **постоянной сценой**...» Так вот почему репортер специально сказал о постоянной сцене — раньше сцена была временная.

— Когда же это было, Аркадий Николаевич? — спрашиваю я.

— А было это, голубчик, в 1903 году.

— Почему вы так уверены?

— Уверен, — смеется Аркадий Николаевич. — Я женился на дочери Николаева в конце третьего года, и жена мне ка-те-го-рически запретила играть на сцене. А в водевиле «Простушка и воспитанная» я сыграл аккурат перед женитьбой. Так сказать на прощанье.

Аркадий Николаевич мне во многом помог. Он опознал почти всех артистов на моих фотографиях. Много веселого и интересного рассказал о театре. Он готов был рассказывать без конца.

— Что вы, я совсем не устал, голубчик. Мне это приятно. Ведь я вспоминаю о лучших годах моей жизни...

Но ни с кем из живых актеров театра Борисов меня связать не сумел. И снова помог мне Романов. Вернее, его жена. Однажды, когда я (в который раз!) сидел у Романовых и говорил с ними о театре, жена Романова вдруг сказала:

— А помнишь, Алеша, ты играл на сцене вместе с Шевяковой Верочкой.

— Играл.

— Так что же ты молчишь?!

— Что молчу? Забыл... Память-то у меня какая стала теперь.

Через день мы сидим втроем — я и двое актеров фабричного театра: Алексей Николаевич Романов и Вера Степановна Шевякова.

— Помните, Алексей Николаевич,— говорит Шевякова, — как мы с вами играли в комедии «Голодный дон Жуан»? Вы играли влюбленного гимназиста, а я — гимназисточку, вашу любовь... Как нас тогда вызывали! Вы даже от радости прямо в гриме фотографироваться побежали на Таганку... Давно это было. Больше полувека назад. И мы с вами были совсем не такие...

Театр при фабрике закрылся в 1910 году, когда помещение понадобилось под новый цех — золотоканительная фабрика превращалась в меднопрокатный и кабельный завод. Театральный корпус не мог отстоять даже его организатор и попечитель — Константин Сергеевич Станиславский.

Несомненно, закрытие фабричного театра было для Станиславского тяжелым ударом. Инженер Шамшин, автор перестройки театра под цех, пишет: «Вопрос, конечно, был сложный и неприятный для Константина Сергеевича, и наши разговоры с ним были длинные и нелегкие». Но законы капиталистической конкуренции неумолимы. Здание бывшего театра превратили в мастерскую свинцовых кабелей. Перед закрытием театра Станиславский выговорил у правления следующие условия: ежедневно, кроме субботы и воскресенья, завод предоставляет рабочим бесплатные места в Художественном театре. Перевозку рабочих в театр и обратно завод берет на себя.

В жизни рабочих театр остался.

Каждый из нас, посещая МХАТ или даже проходя мимо этого знаменитого дома, благоговейно вспоминает Станиславского — артиста, режиссера, гения театра. Но я вспоминаю его и тогда, когда прохожу мимо старого кирпичного здания на Таганке. Инженер Станиславский не контрастирует с режиссером. Просто теперь яснее видна еще одна грань большого таланта, которым был богат этот удивительный человек.

ЛАБОРАТОРИИ — ПОЛЯМ

МУЗЫКАЛЬНАЯ КАРТОШКА

Каких только способов не предлагали для решения нехитрой с виду задачи — отделение клубней картофеля от сора, земли и камней. Только глаз человека легко отличает клубень от всего прочего. Заменить рабочего-сортировщика механизмом крайне трудно. Пробовали сортировать водой, надеясь использовать разницу в удельном весе клубней и камней; воздухом, используя разную «парусность» картошки и земли; фотоэлементом — по разности отражательной способности; рентгеновскими и гамма-лучами, учитывая неодинаковое проникновение этих лучей сквозь составные части смеси «картофель — земля». И все же радикальных, простых и качественных способов сортировки пока нет.

Очень оригинально подошел к решению задачи изобретатель В. Стошков, предлагая сортировать по... звуку.

Представьте себе, что на тонкую пластинку-мембрану сверху сбрасывают упругую картофелину, затем бросают твердый угловатый камень. Ясно, что в первом случае звук будет более глухой, низкий по тону, во втором — звонче, выше. Несложный анализатор звука легко «подслушает» эту разницу, а радиотехника знает достаточное количество схем приборов, сконструированных для подобных целей.



Итак, смесь «картофель плюс камни» попадает с транспортера на упругую мембрану. Главное — камни и клубни должны падать поштучно. При ударе о мембрану они возбуждают звуки различной силы и частоты, которые улавливаются и анализируются звуковым индикатором. Этот прибор преобразует звуковые сигналы в электрические, сигналы через усилитель передаются электромагниту. Электромагнит открывает и закрывает заслонку, которая и сортирует картофель и камни, направляя их соответственно на транспортер отборной картошки или в бункер для отбросов. Сортировку проводят дважды — один раз отбирают твердые камни, другой раз гнилые клубни, которые мягче здоровой картошки.

И все же сложность и хитроумность устройства заставляют задуматься над тем, что проблема сортировки картошки полностью еще не решена и затраты ручного труда здесь в пересчете на единицу продукции в десятки раз больше, чем на уборке и переработке зерна.

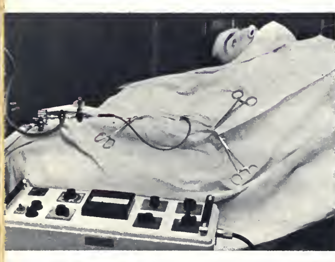
• ТОЧНЫЙ ДИАГНОЗ — ПОЛОВИНА УСПЕХА

• СЕРДЦЕ НА ЭКРАНЕ

• ЗОНД — ШТУКА ПРОСТАЯ, НО...

Ю. БРЕДИКИС,
доктор
медицинских
наук
(Каунас)

ВЗГЛЯД В СЕРДЦЕ



Зонд, введенный в вену руки, соединен с электроманометром.

Фото П. КАРПАВИЧЮСА

Рис. Э. НЕИЗВЕСТНОГО

• ЧТО МОЖЕТ РАССКАЗАТЬ ЗОНД?

• СЕРДЦЕ, СТОП!

ТОЧНЫЙ ДИАГНОЗ — ПОЛОВИНА УСПЕХА

Кто хорошо распознает болезнь, тот хорошо и лечит. И действительно, часто труднее поставить правильный диагноз, чем вылечить больного.

Особенно много тайн и загадок врач встречает при лечении сердца. И не случайно смертность от заболеваний сердечно-сосудистой системы занимает первое место в мире.

Заболевания сердца встречаются часто. Сравнительно много «врожденных» пороков. В США, например, с такими пороками сердца ежегодно рождается 50 000 детей, а во всем мире — 2000 каждый день! А сколько людей приобретают различные сердечные заболевания в течение жизни!

К сожалению диагностика болезней сердца совершенствовалась медленно. Недавно еще врач часами просиживал у постели больного, исследуя пульс, чтобы по еле заметным его изменениям отгадать — с каким же именно заболеванием сердца он встретился.

Лишь в XIX веке Ленеком было изобретено устройство, с помощью которого можно выслушать сердце. Сейчас оно известно каждому. Это — стетоскоп (несколько видоизмененный прибор получил название фонендоскопа). Позже появились приборы для измерения кровяного давления, вошли в арсенал диагностических средств и рентгеновские лучи. Врачи научились записывать биотоки сердца электрокардиографом, а звуки и шумы сердца — фонокардиографом и т. д.

Все же и этих исследований бывает недостаточно для точного выяснения характера болезни. И часто врачи бессильно опускали руки.

СЕРДЦЕ НА ЭКРАНЕ

В 1929 году немецкий врач Форсман ввел в вену своей руки тонкую резиновую трубочку. Медленно, по ходу вены, она достигла сердца и проникла в его полость. Это и был первый зонд.

Не в атмосферу или в стратосферу, а в сердце человека был направлен зонд, чтобы узнать явления, происходящие в нем. Самоотверженный ученый, приобретший известность во всем мире, к зонду присоединил шприц и ввел иодистый раствор, который не пропускает рентгеновских лучей. И ассистенты Форсмана на экране увидели, как темная тень — иодистый раствор — проделал путь от вены руки до сердца, очертив его стенки.

Сосуды и отдельные полости сердца живого человека стали видны врачу. Этот метод исследования известен под названием ангиокардиографии. Кстати, Форсман при введении зонда не отмечал каких-либо болезненных ощущений. И в настоящее время, во многих случаях, зондирование производят лишь под местным обезболиванием.

Однако зондирование сердца стало широко применяться лишь в последние годы. Как это часто бывает, многие к этой новинке отнеслись сдержанно. Кроме того, острая необходимость в зондировании появилась недавно, в связи с развитием хирургии сердца. Ведь успех операции решает не только виртуозная техника хирурга. Недостаточно знать название болезни, надо иметь точные сведения о степени деформации или о ненормальных отверстиях — дефектах внутри сердца, о детальной локализации их и т. д. А такие данные нельзя получить старыми способами. Вот почему приходится «посылать» зонд.

Быстро растущая хирургия сердца открыла двери новому методу. Правда, вначале ему пришлось пройти стадию экспериментальной проверки: было установлено, какие опасности и осложнения возможны при введении инородного тела в организм и как их избежать; было также определено, что полезного может дать такое исследование сердечно-сосудистой системы.

ЗОНД — ШТУКА ПРОСТАЯ, НО...

Зонд — это гибкая пластмассовая трубочка из полихлорвинила или другого синтетического материала. В состав этой пластмассы входят химические соединения, которые не пропускают рентгеновских лучей. Поэтому зонд хорошо виден на экране. Наружный его диаметр обычно не более четырех миллиметров, а просвет внутри — 1—3 миллиметра. Длина зонда такая, чтобы он, введенный через вену или артерию руки или ноги, достиг бы сердца. Конец зонда туповат, а сам зонд скользкий, и поэтому живые ткани не повреждаются.

Введение зонда в сердце — операция несложная. Она производится в кабинете-операционной, где имеется специальный рентгеновский аппарат. Под обезболиванием обнажается необходимый сосуд, его стенка надсекается, и в просвет вводится зонд соответствующего диаметра. Легкими движениями руки хирург проталкивает его внутри сосуда. Его путь виден на рентгеновском экране. Конец зонда обычно слегка согнут, и благодаря этому — ему можно придать необходимое направление (конечно, это требует умелых движений рук).

Когда зонд вводится через вену по течению крови, он проникает в правые полости сердца, а оттуда в легочную артерию. В тех случаях, когда для зондирования выбирается артерия, зонд «идет» против тока крови, достигает аорты и попадает в левую половину сердца. Чтобы на зонде не образовался сгусток крови, через него постоянно подается каплями раствор с гепарином (веществом, которое препятствует сгущению крови). По окончании исследования зонд без всякого труда удаляется, а небольшая ранка зашивается.

Есть и другой путь для введения зонда, более короткий, экспериментально обоснованный автором этих строк.

Стенку грудной клетки прокалывают иглой, в просвете которой находится тоненький зонд. Игла проталкивается вглубь и проникает в сердце. Затем зонд вводится в полость сердца, а игла удаляется. Этот метод введения зонда — называемый пункцией,— хотя и связан с некоторым риском, применяется довольно часто. Место прокола мышечной стенки сердца, как правило, не кровоточит, и, главное, при этом не нарушается деятельность сердца.

Недавно был предложен способ, в котором сочетается обычное зондирование с пункцией.

В нормальном, не больном сердце, правые отделы его строго отграничены от левых. Если зонд вводится через вену, он не может пройти в левые полости. Но вот изобрели зонд, в просвете которого имелась игла. Зонд, как обычно, проводится в правое предсердие. Потом, с помощью иглы, находящейся в его конце, прокалывают небольшое от-



ЗОНД- ЭТО ВЗГЛЯД В СЕРДЦЕ, ПОМОГАЮЩИЙ ВРАЧУ УВИДЕТЬ И ПОЛУЧИТЬ ИЗ СОКРОВЕННЫХ ЕГО УГОЛКОВ САМУЮ ПОДРОБНУЮ ИНФОРМАЦИЮ

верстие в перегородке между левым и правым отделами сердца и зонд проникает в левое предсердие. Все это хирург делает, конечно, под контролем рентгена.

ЧТО МОЖЕТ РАССКАЗАТЬ ЗОНД?

В просвете зонда можно расположить тонкий электрод, который дает возможность записать биотоки сердца непосредственно с внутренней его поверхности. На конце зонда монтируют и миниатюрный микрофон, с помощью которого врач запишет самые незначительные шумы, возникающие при поражении сердечного клапана. Фонендоскопом такие шумы уловить нелегко, если возможно вообще, а еще труднее определить точную их локализацию.

К концу зонда можно присоединить и шприц, чтобы отсосать из определенной полости сердца небольшие порции крови, и затем исследовать их газовый состав А присоединив к зонду специальный электроманометр, можно точно узнать давление крови в исследуемой полости сердца и одновременно записать его специальным аппаратом.

Полученные сведения приоткрывают врачу дверь в сложный мир многих пороков сердца. А ведь их известно более двухсот!

Возьмем, например, врожденные дефекты перегородки, которая отделяет левый желудочек сердца от правого. Если перегородка цела, то артериальная кровь левых отделов сердца, насыщенная кислородом, никогда не смешивается с венозной, использованной кровью, находящейся в правых полостях. Дефект перегородки — это отверстие, которое может быть и еле заметным, и достигать размеров пятикопеечной монеты, или даже больше.

Что же происходит при этом? Давление в левом желудочке превышает давление в правом, поэтому кровь бурно устремляется туда. Следовательно, какая-то часть содержимого левого желудочка не попадает в большой круг кровообращения, который обслуживает все органы нашего тела.

Она попадает в правый желудочек и затем по короткому (малому) кругу кровообращения вновь возвращается в левый желудочек, который получает дополнительную нагрузку за счет «впустую» циркулирующей крови (через отверстие в перегородке). Правый же желудочек страдает от постоянного переполнения, что приводит к прогрессирующему повышению давления в его полости. Наконец, направление крови (или, как принято говорить, направление шунта) изменяется: венозная кровь поступает через отверстие в полость левого желудочка, смешивается с артериальной, а затем разносится по всему организму. В результате кожа и видимые слизистые оболочки больного принимают синеватый оттенок.

Зондирование позволяет весьма точно определить эти дефекты. В порции крови, полученной из правого желудочка, находят больше кислорода и меньше углекислоты, чем в обычной венозной крови. Значит, кровь смешанная. Иногда зонд дает и прямые доказательства дефекта перегородки. Это бывает, когда он проникает через отверстие перегородки из правого желудочка в левый.

Много ценных сведений медики получают при ангиокардиографии. При обычном просмотре (с помощью рентгеновских лучей) остаются скрытыми различные ненормальности развития сердца, скорость тока крови внутри него, наличие там препятствий и т. д. При ангиокардиографии в сосуды (или непосредственно в исследуемую полость сердца) вводятся препараты — кардиотраст, диодон и другие, мало прозрачные для рентгеновских лучей по сравнению с мягкими тканями организма. Наблюдая за «путешествием» этих препаратов, можно увидеть, например, отдельные полости сердца или то, как темная тень контрастных препаратов «проскакивает» через дефект перегородки или задерживается у суженного клапанного отверстия. Правда, всего этого врач не увидел бы без специального рентгеновского аппарата для серийных съемок. Для улавливания быстрого движения химических веществ по току крови необходимо делать до 12 снимков в секунду!

В последнее время применяется и рентгенокиносъемка, которая дает возможность производить еще больше кадров в минуту. Введение контрастных веществ требует немалой сноровки от хирурга, иначе ток крови быстро их разбавит. Ведь скорость кровотока в аорте — 24 сантиметра в секунду!

Хирургам потребовались данные о состоянии и проходимости артерий самого сердца. Эти, так называемые венечные, артерии в пожилом возрасте нередко поражаются атеросклерозом и становятся менее проходимы. Может возникнуть и тяжелое осложнение — инфаркт миокарда. Хирурги решили помочь скальпелем.

Предложены различные способы восстановления проходимости венечных артерий. Однако судить о том, нужно ли хирургическое вмешательство, можно лишь только точно зная, какие артерии и на каком протяжении вышли из строя. Обычное контрастирование сердца не дает хорошей видимости венечных артерий. Постоянно сокращаясь, сердце мешает получать хорошие снимки этих артерий. Лучше было бы, если бы сердце находилось в состоянии покоя, то есть просто остановилось бы. Но ведь это смерть?!..

СЕРДЦЕ, СТОП!

В вену больного вводится ацетилхолин — медикамент, который вызывает паралич сердца. И сердце замирает. Несколько мгновений, и уже сделана идеальная рентгенограмма венечных артерий. Такое кратковременное прекращение сердечной деятельности не опасно для жизни. А дальше?.. Сердце получает импульсы от электрокардиостимулятора. Они вызывают сокращение сердца в желаемой частоте, прекрасно заменяя естественные биотоки сердца, подавленные ацетилхолином. Этот медикамент нестойкий и в организме быстро распадается. А когда временный паралич сердца минует, восстанавливается прежняя, самостоятельная деятельность сердца. Электрическая стимуляция прекращается, а больной пробуждается от наркоза, даже не подозревая, что его жизнью (в прямом смысле этого слова) владел врач...

Недавно в научной литературе появилось интересное сообщение. На одной конференции по экспериментальной биологии был показан кинофильм. На экране были видны внутренние поверхности сердца, работа клапанов, мышц... Киносъемка производилась без вскрытия грудной клетки экспериментального животного. В сердце находился зонд, но не обычный, описанный нами, а с вмонтированной внутри него миниатюрной кинокамерой. С ее помощью удалось увидеть функционирующий клапан живого организма!..

Так врач научился видеть сердце изнутри и получать из его сокровенных уголков самую подробную информацию.

„ЧУВСТВО ВРЕМЕНИ" У ЖИВОТНЫХ

Большинство людей в любое время дня и ночи довольно точно может ответить на вопрос «который час?», даже не взглянув на часы. Таким же чувством времени обладают и животные.

Английский зоолог Вильям Бич приводит интересные сведения о чувстве времени у ослов. Во время путешествия по Калифорнии Бич посетил одну небольшую ферму, владелец которой использовал для полевых работ только ослов. Было их у него более ста, и все они прекращали работу в полдень, секунда в секунду, без всякого сигнала. Уже в 12 часов 01 минуту никакая сила не могла заставить их продолжать работу. Ровно в 18 часов, минута в минуту, они вновь принимались за дело.





Ученый Густав Экштейн рассказывал о своих наблюдениях над чувством времени у кошек. Так, кошка Вилли являлась домой после ночной прогулки ровно в 8 часов 10 минут утра, ни на минуту позже. Каждый понедельник, ровно в 19 часов 45 минут она появлялась в соседней больнице, чтобы посмотреть, как медики играют в бинго. Она ни разу не ошибалась ни днем, ни часом.

РОГОВИЦА ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Стремясь помочь людям, которые потеряли зрение из-за помутнения или непрозрачности роговицы, американский ученый В. Стоун-младший начал экспериментировать с пластмассой. На земном шаре, по неполным статистическим данным, несколько сот тысяч человек из-за больной роговицы обречены на частичную или полную слепоту.

Искусственная роговица, которую ученые называют «глазным окном», изготовляется из прозрачного пластика, в середине ее есть маленький «квадрат». «Квадрат» можно сместить в сторону, отвернуть или снять, чтобы заменить другим или получить доступ к самому глазу.

Вместе с большой группой врачей-энтузиастов В. Стоун уже провел множество операций по пересадке пластмассовой роговицы зайцам и обезьянам. Один заяц прожил с искусственной роговицей всю недолгую заячью жизнь — 4 года и три месяца, и в его поведении не замечалось никаких особенностей, которые отличали бы его от здоровых зайцев с нормальным зрением. Если пластмассовую роговицу с таким же успехом удастся пересаживать человеку, то в ближайшем будущем зрение будет возвращено многим слепым.

Эксперименты продолжаются.





РАССКАЗЫВАЮТ ХУДОЖНИКИ

Б. АЛИМОВ,
А. ДОБРИЦЫН

Пять тысяч километров по Камчатке пешком, на лошадях, в кузовах машин, на рыболовецких судах, на самолетах. Пять тысяч километров как угодно и на чем угодно. И в этом нет ничего удивительного (так сказали нам на Камчатке).

На Камчатке этому не удивляются. Все люди летают там на АН-2 и ЛИ-2, и плавают на МРС и РС (это и есть рыболовецкие суда), и ходят пешком, и ездят в кузовах машин потому, что такой уж транспорт на Камчатке.

И это все замечательные люди: рыбаки, оленеводы, вулканологи и многие другие (об этих «многих других» мы ничего не сможем сказать, хотя бы просто потому, что тогда мы ничего не успеем сказать).

А нам, например, очень хочется рассказать о том, как живут оленеводы в своих юртах из оленьей шкуры, где внутри есть еще яранга из оленьей шкуры, и где им тепло в любую погоду потому, что одеты они в кухлянки из оленьей шкуры.

А когда оленеводы не в юрте, они с оленями, которые для них и пища, и одежда, и тепло. И они ходят с ними двести, триста и пятьсот километров, и не считают это большим расстоянием.

Нам хочется сказать еще и о рыбаках, которые почти всегда в океане, и о вулканологах.

Но о вулканологах трудно что-либо говорить — слишком скептически они относятся ко всякого рода определениям (что поделаешь? Им виднее — они смотрят вглубь Земли).

Однако, если мы будем говорить о них и о том, что мы были в камчатской тундре, где пейзаж будто из Рериха; что мы были в северных камчатских бухтах, где пейзаж будто из Рокуэла Кента; что мы были в районах бесконечных лавовых потоков, потухших, горячих и действующих вулканов, где пейзажи будто марсианские (сугубо наше представление о Марсе); если мы скажем, что Камчатка — это прекрасная лента из многих тысяч кадров, на которых глаз не устает от бесконечного многообразия,— нам все они ответят — «хватит, ничего нового в этом нет» (традиционного — «надоело» при этом они не скажут — слишком влюблены в свой край).

Ну, а если так, мы вообще отказываемся от рассказа.

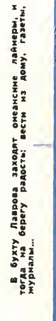
Мы будем говорить на своем языке. Мы рисовали на Камчатке и покажем свои рисунки, хотя это всего лишь беглое знакомство с этим краем. Камчатка шире, огромнее и красочнее.



Бухта Натальи. Один раз в год сюда приходит судно-рефрижератор забрать туши забитых оленей. Это самая северная обитаемая бухта Камчатки.



Горные хребты сжимают в тиски бухту Лаврова, куда часто заходят рыбаки сдать рыбу или укрыться от жестоких штормов Тихого океана.





В бухту Лаврова заходят океанские лайнеры, и тогда на берегу радость: вести из дому, газеты, журналы...



Ритм кранов, накатов, мачт на фоне уползающих в небо вулканов довольно обычный вид Петропавловской бухты.



Чукча-оленевод из Очай-Ваяма.



У кратера Туйла. Эти деревья обожгло лавовым потоком еще в 1932 г. Их черные скелеты на фоне Ключевской сопки — неповторимы.



Рыбак из Петропавловска.



Трудное дело для оленевода — быть натурщиком. Недоволен и насторожен он.



Пейзаж Петропавловска-Камчатского удивительно широкий и разнообразный. Это всего лишь один из уголков его.



Отдыхающий ламут.

Чукча. Не были ли его предки родственниками майя и инков?

Оленевод с арканом.

Петр Волков — матрос с Сахалина.

Оленевод Гиргольтагин. Он напоминает воина из Эпоса.

Саня Цветков — третий штурман, «моремак», боксер. Шкиперская борода не дань моде, не псевдоромантика. Мужчине, пропадающему месяцами в море, так удобнее.



ВЕСНОЙ В ЛЕСУ

Валентин ИВАНОВ

Между кочками стояла талая вода. Два-три раза я оступался в мелкую воду с твердым дном — тони здесь нет. Небо было очень ясное надо мной и звездное, а над лесом темнее, из-за влажного воздуха.

До света еще далеко. Я проснулся рано. В омшанике душно пахло прелью, старым воском и мертвыми пчелами. Мне не терпелось на ток. Я приду задолго до первого тетерева.

Я поднялся на песчаный пригорок. Здесь, среди старых сосен, идти было легко, как днем. Через овраг, по которому в близкий Сим бежала полая вода, я переполз по скользкому бревну, повесив ружье на шею.

Теперь через густое чернолесье меня вела тропка-стежка. Было тихо, как бывает весною перед рассветом, когда еще не заговорила станица пролетных журавлей — они просыпаются первыми.

Вдруг я почувствовал, что кто-то идет следом за мной. Я остановился и оглянулся. Тот, сзади, тоже остановился. Он опоздал, чуть-чуть опоздал. Но я что-то расслышал и не имел права думать, что обманулся.

Так мы стояли оба. Хотя ветки были еще совсем голы, здесь, в чаще, темно, как ночью. Видел ли он меня? Вероятно. Или же остановился по слуху? И это возможно.

Кто там? Мне не хотелось спрашивать. Ночь, лес, одиночество сковывают язык. Да и к чему звать его... Я ждал и он тоже.

Он не шевелился, не выдавал себя. Я слушал.

Я слышал стук своего сердца. Иногда и еще какой-то звук, прерывистый, свистящий, тревожный. Я не сразу догадался, что это мое дыханье. Я затаил дыханье. Но, кроме стука моего сердца, не было ничего.

Напряженье, ожиданье утомили меня и наскучили. Я перевел дыханье и кашлянул, невольно, негромко. Теперь он мог узнать, что я — человек. А кто он?

Уж теперь-то человек подошел бы, окликнул. Он не мог быть человеком. Он — зверь. И все же я спросил:

— Кто там? — ответа не было. — Я сказал: — ну!

Я понимал, что он не ответит. Я хотел проверить, мне уж очень хотелось, чтобы это был человек. Я повторил:

— Ну, что же? — Он молчал, не шевелился. Я сказал тихо, про себя, не зная, зачем говорю: — как хочешь...

Ждать я больше не мог. Я пошел дальше, медленно, шаг за шагом, к поляне, где меня ждал шалаш для тетеревиной охоты. Я начал убеждать себя, что лес обманул меня своим мраком, своими смутными, непонятными сигналами. Чтобы убедиться, я опять остановился. Сразу, как во время перебежки к глухарю, когда он вдруг прервет песню.

На этот раз я поймал его, невидимого. Он сделал целый шаг. Я повернулся к нему лицом. Он близко. Двенадцать, пятнадцать шагов. Ближе, чем первый раз.

Опять мы оба ждали. Чего? Он не шевелился и не дышал. Или он умел дышать бесшумно. А он, наверное, слышал, как я дышу и как бьется мое сердце.

В темноте мои глаза человека не могли увидеть его. А он здесь и видит меня. Даже пули в моем ружье были бы ему безопасны, невидимому, не то что дробь. Я ничего не могу ему срелать, а он может...

Страх сковал меня. Я так ослабел, что не мог бы двинуться. Дышал ли я? Не знаю. Я все забыл. Сколько это длилось? Но и успел понять, что самая худшая смерть лучше ночного страха.

Замахнувшись бесполезным ружьем, я прыгнул туда, где меня ждал зверь. Я закричал на него. Я не слышал моего крика, но он отрезвил меня. Я остановился, а зверь бежал. Он забыл об осторожности, он мчался напрямик, ломая сучья, не разбирая дороги, он, лесной зверь, испугавший человека и испуганный им.

...Я с любовью превращал можжевеловый куст в шалаш для засады на косачей-чернышей. Никогда у меня не было такого шалаша. Теперь я потерял интерес к тетеревиной охоте.

На тропе я нашел длинные следы ступней, немного похожих на человеческие. Я вышел на берег Сима. Река стремилась, бурная, веселая, весенняя, в мутных водоворотах. Было тепло, особенно, по-весеннему, хорошо. И грустно. Мысль об одиноком звере не оставляла меня. Почему он шел за мной? Чего он хотел от меня, что тянуло его ко мне?.. И я думал о древнем человеке, который первым протянул зверю руку дружбы. У него было много мужества. А я испугал зверя от страха...

Перед следующим утром, в тот же глухой час конца ночи, я опять пошёл старой дорогой к тетеревиному току. Я долго медлил в чернолесье. Я хотел встретить зверя и заговорить с ним. Ведь слушал же он меня сначала!

Было так же темно, так же тихо, как в предыдущую ночь. Я долго ходил в темноте, слушал, ждал. Я был один, в моем ожидании не было засады.

Но зверь не пришел.

ПОГОНЯ

Волк, подводя под себя задние ноги, горбато укорачивался. И сразу растягивался в прыжке и в прыжке опять сжимался, чтобы едва прикоснувшись к земле, вновь послать тело в новый скачок — живая пружина.

Он расчетливо, правильно тратил свою мощь в борьбе с тяжестью. Не поднимаясь напрасно вверх, он отдавал свою силу только для движения, вперед, в степь, дальше от меня. Земля уходила под ним и он неутомимо брал пространство настильным волчьим галопом.

Земля уходила и подо мной. Я не ощущал ритмичных движений, к которым карьер обязывает тело всадника. Мое тело совершало их так же свободно, как тело волка. Под нами стелились травы; с седла они казались мне прозрачными, мягкими, хотя я знал, как грубы осенние одеревеневшие стебли.

Я не слышал ударов копыт о твердую землю, звуки отскакивали назад, а навстречу стремилась невидимая преграда воздуха, бившего в лицо, вихрившегося ветром.



Я не боялся нор и рытвин, на коне человек делается свободнее, смелее. Я не мог догнать волка, он не мог уйти от меня. Нас точно связывал канат. Иногда канат натягивался, я чувствовал угрозу разрыва.

Темная полоса на горизонте превратилась в чащу камышей и вместе с воздухом неслась нам навстречу. Там волк будет вне опасности. Зная это, зверь прибавил мах, оторвался, уходил! Я дал весь повод коню, дал шенкеля, шпоры. Еще! Еще! Я не смел потерять волка, я обязан был теснить его, не дать опомниться, оглянуться, рассчитать. Я приблизился, но не мог догнать зверя.

А от камышей, навстречу нам, уже отрывались два всадника. Волк заметил. До спасительной чащи было еще далеко, а я висел над ним. Волк забирал вправо. Встречные всадники отжали его опять на открытые места, в степь, и погнали.

Набирая повод, я сдерживал коня, переводил его в рысь. Волк и товарищи, сменившие меня, удалялись, уменьшались. Я могу



дать отдохнуть моему коню. Товарищи нагонят волка на других, что ждут в рощице, и те повернут зверя по кругу, вновь к камышам.

Давая коню остыть, я ехал шагом. У нас было минут тридцать свободных. Я спрыгнул с седла, мне было жарко. Несмотря на холодный октябрьский день, бока и шея коня были темны от пота. В камышах было тихо и спокойно, как в комнате. Ледок уже подернул стоячую воду и птицы ушли на юг. Туманное небо беззвучно опускалось к земле. Я ходил, перебросив повод за локоть, курил.

Пора. Я подтянул ослабевшую подпругу и поднялся в седло. Не упустили ли волка?

Услышав, конь поднял голову и наставил уши. Очень далеко был волк, маленький комок, который катился на нас, с маленьким всадником над ним. Выждав и рассчитав расстояние, я выскочил навстречу. Я видел, что волк шел медленнее, чем в первый раз. Я заставил его повернуть.

На этот раз он должен был бы лучше понять значение замкнувшегося круга! Но сделать он ничего не сумел и вторично пошел по широкой кривой, удаляясь от камышей. Оглянувшись, я увидел, что мой товарищ скачет за нами.

Зверь утомился, и теперь я сдерживал коня, увлеченного погоней. Я не должен был ни отпускать волка, ни слишком уменьшать расстояние. Я набирал повод, а конь просил свободы. Конь охотился так же, как я, как я страстно хотел догнать добычу. Он помнил ночь тревоги, страх кобылиц и хруст волчьих костей под передним копытом вожака.

Товарищ догнал нас, мы скакали рядом. Вдруг волк лег сразу, с прыжка, а мы взвились над ним. Он поднялся чуть ли не из-под коней и оторвался сразу. Он помчался так, как еще не мчался ни разу в непрерывной скачке по десятикилометровому кругу. Проходя его вторично, волк показал полную силу, сбереженную для решающего состязания.

И правда, кто же отдаст свои силы сразу! Каждый сберегает резерв. Мы дали волю коням.

Близилась роща, с ее опушки нам навстречу сорвались наши товарищи. Волк лег, вновь рванулся — в последний раз.

Когда мы подскакали, волк не шевельнулся, он слишком устал, все сделалось для него безразличным: и широкий мир, и жизнь, и смерть.

А мы громко разговаривали, перебивая друг друга и не слушая слов.

ПЛАЗМА НА ОСТРИЕ ЛУЧА

Увы, даже цветная фотография не может передать красоты этого зрелища. В квантовом генераторе-лазере на несколько стомиллионных долей секунды вспыхивает богатырский световой луч. Мощность его 100 миллионов ватт. С помощью линзы он собран в одну точку. И — «прожигает» воздух, порождая раскаленный ярко светящийся сгусток плазмы. Температура тут около 50 тысяч градусов.

Снимок сделан в лаборатории колебаний Физического института АН СССР им. П. Н. Лебедева, которой руководит лауреат Ленинской и Нобелевской премий А. М. Прохоров.

Фото В. ПОЛЯКОВА







МАДОННА БЕНУА

Г. ОСТРОВСКИЙ.

В ОДНОМ ИЗ ЗАЛОВ ЭРМИТАЖА...

1

1478 год. Окружающая жизнь представала перед ним во всем неисчерпаемом многообразнн, сверкающая красками, полная очарования, удивительных тайн н загадок. Где бы он ни был — на улицах н площадях Флоренции или Милана, на холмах и в долинах Ломбардии, до́ма, в мастерской, в кварталах ремесленников или в знаменитых садах Лоренцо Медичи, Леонардо не расставался со своими альбомами и записными книжками. «В наставницы себе я взял природу, учительницу всех учителей»,— записывает он на одном из листков. Философские рассуждения перемежались в этих тетрадях с зарисовками цветов, распускающихся в туманное утро, этюды деревьев или птиц — с чертежами прокатного стана или летательного аппарата, черты прекрасного девичьего лица — с анатомической штудией...

В один из дней 1478 года он на клочке бумаги записал: «...бря 1478 начал две девы Марии» (правый угол оторван, и первые буквы записи не сохранились). Здесь же быстрым энергичным штрихом художник нарисовал головы старика и юноши, начертил детали каких-то машин и технических приспособлений.

Дева Мария? Разве Леонардо, этого величайшего жизнелюбца, безгранично влюбленного в наш «грешный» мир, действительно так волновал образ мифической мадонны, матери Иисуса Христа? Но, во-первых, такова была в те времена прочная, освященная веками традиция искусства, а во-вторых...

Нет, это не будет царственно-недосягаемая, холодная и бесплотная мадонна, которых писали средневековые живописцы. Это будет земная реальная мать, такая же, как и его собственная — простая крестьянка из селения Анкиано близ города Винчи, такая же, как многие другие женщины и матери Италии! Он понимал: к сердцам людей найдут свою дорогу не мифическая дева Мария и не легендарный Сын Божий Иисус Христос, а мать с ребенком, их чистые, прекрасные и такие земные, человеческие чувства, мысли, стремления.

...Леонардо не торопился, но и не отступал от намеченной цели. И вот, наконец, картина близка к завершению. На ней изображена молодая женщина, почти девочка, с обнаженным мальчиком на коленях. Пухленький, холеный ребенок удобно расположился в свободной позе и сосредоточенно пытается оборвать лепестки гвоздики, которую ему протягивает мать. Лицо мадонны с высоким открытым лбом и маленьким, чуть-чуть вздернутым носиком словно озарено чарующей улыбкой матери, бесконечно счастливой в своей любви к сыну. И если бы не традиционные нимбы вокруг ее головы и головы младенца, то, пожалуй, трудно было бы признать в картине религиозный сюжет: настолько жизненна и убедительна эта простая, безыскусственная, интимно-лирическая сцена.

Главное, основное было достигнуто; оставались лишь кое-какие детали. Но уже новые замыслы, дальние горизонты манили к себе вечно беспокойного мастера. Сделанное редко удовлетворяло его. «Художник, который никогда не сомневается, — писал он, — немногого достигнет. Когда произведение превосходит замысел художника — небольшая в нем прибыль. Когда же замысел значительно выше созданного, творение искусства может бесконечно совершенствоваться».

Последние мазки...

Отныне картина обретает свою, независимую от ее создателя судьбу.

2

1482 год. Леонардо да Винчи принимает приглашение правителя Милана Лодовико Сфорца, по прозвищу Мавр, поступить к нему на службу и уезжает из Флоренции. Собираясь в путь, художник заносит в одну из своих тетрадей список произведений, которые он решил взять с собой. В этом списке мы читаем:

«Одна мадонна законченная».

Когда и кому была продана картина, мы не знаем.

3

Начало XIX века. Астрахань. Шумный торговый город в устье Волги.

В масленицу на песчаном пустыре, недалеко от рыбной пристани, бродячие актеры раскинули свой балаган. С самого утра у входа в него маячит нескладная фигура грубо размалеванного зазывалы. Кутаясь в ветхий, отороченный вытертым мехом короткий плащ и непрерывно звеня бубном, он кричит унылым, осипшим на ветру голосом:

— Всемирно известная труппа Франческо Пикколомини! Колоссальный успех в Риме, Париже, Варшаве и Петербурге! Танцы на канате! Необыкновенные чудеса! Дикие звери! Спешите! Спешите! Представление начинается! Две копейки за вход! Женщинам и детям по копейке! Представление начинается!

Толпа, окружившая балаган, расступилась: рослый, худощавый купец в высоких сапогах и длинной шубе на лисьем меху спокойно подошел ко входу. Густые брови, нависшие козырьком над маленькими, глубоко сидящими глазками, и окладистая борода долотом, сильно тронутая сединой, придавали ему строгий, внушительный вид.

Сапожникова знала вся Астрахань. Богатый купец арендовал у князей Куракиных обширные рыбные промыслы. Десятки барж и судов, груженных его рыбой, бороздили Волгу от устья и до верховья; сотни рыбаков и грузчиков работали, приумножая капиталы цепкого, оборотистого рыбопромышленника.

...На круглой арене с подвешенными над ней канатами и трапециями на серой в яблоках кобыле с султаном из разноцветных перьев гарцевала молоденькая девочка-наездница. На остреньком

бледном личике застыла вымученная улыбка, в больших черных глазах прятался затаенный испуг.

Потом другая циркачка, в заштопанном розовом трико и короткой юбочке с блестками, ходила по натянутому канату и чуть не упала с него. Зрители ахали и восторженно ужасались. У выхода, на самом сквозняке пристроился цирковой оркестр: скрипка — старый итальянец с седыми бакенбардами на смуглом лице и красными слезящимися глазами, кларнет и трубач, он же дирижер — сам маэстро Пикколомини в засаленном фраке, натянутом поверх меховой жилетки.

Когда на арену выбежали Пьеро и Арлекин и начали награждать друг друга оглушительными оплеухами, Сапожников зевнул, поднялся и вышел. Минуту подумал, а потом направился к стоявшему неподалеку дощатому бараку. Летом в нем жили сезонные рабочие, а сейчас хозяин сдавал его актерам. Одна часть барака была сплошь занята нарами, расположенными вокруг русской печи; другая разделена перегородками на тесные, низкие каморки. Дверь одной из них была открыта. Сапожников увидел старого скрипача и наездницу с еще не стертыми румянами на бледных впалых щеках. Склонившись к очагу, они торопливо ели из мисок дымящуюся, остро пахнущую луком похлебку.

Он вошел в каморку. На стене потертый футляр со скрипкой, убогое ложе, едва прикрытое каким-то тряпьем, нехитрый скарб бродячих комедиантов...

Он и сам не знал, что привело его сюда. Но в следующее мгновение забыл уже обо всем: в углу над постелью висела небольшая картина — «Мадонна с цветком». В душе купца — старого, опытного, видавшего виды дельца,— что-то дрогнуло. Он так и впился в «Мадонну», не в силах отвести от нее глаз.

— Сколько цените? — спросил, властно ткнувши в сторону картины пальцем.

Скрипач не сразу понял, что хочет от него этот русский «синьор негоциант». А когда понял, то энергично замотал головой. На ломаном русском языке с самыми невероятными ударениями объяснил, что «Мадонна» досталась ему от деда-прадеда и что он никогда не расстанется со своей святой покровительницей.

Пришлось уйти. Но долго не мог уснуть в тот вечер Сапожников: перед глазами неотступно стояла «Мадонна». Что так поразило в ней астраханского рыбопромышленника, он и сам вряд ли смог объяснить. Но чувствовал: не успокоится, пока картина не станет его. А он был не из тех, кто легко отступался от намеченной добычи.

Каждый день до конца масленицы Сапожников ходил к балагану, уговаривал, по-купечески ударял с размаху по рукам, набавлял цену по целковому и, наконец, грозил. И все же добился своего. Гастроли итальянского цирка оказались для комедиантов крайне неудачными, и по окончании контракта им даже не хватило денег на дорогу. Скрипач уступил.

Сапожников снял с плеч свой сюртук и бережно завернул в



него картину. Он был счастлив и, уходя, даже не обернулся. А на пороге еще долго стояли и смотрели ему вслед бродячие актеры — старый музыкант, девочка-наездница и Арлекин в костюме с нелепым длинными рукавами...

4

1824 год. Мастер Короткий переводит «Мадонну с цветком» с дерева на холст. Осторожно, не повредив красочного слоя картины, искусный реставратор сумел отделить от него истлевшую от времени доску и перенести картину вместе с грунтом на новый холст.

1908 год. Редакция петербургского журнала «Старые годы» организует большую выставку картин западноевропейских художников из частных собраний. Среди них выставлена «Мадонна с цветком», принадлежащая М. А. Бенуа, внучке А. С. Сапожникова и жене известного в свое время архитектора и профессора Академии Художеств Леонтия Николаевича Бенуа.

В том же году хранитель Эрмитажа искусствовед Э. К. Липгарт публикует в «Старых годах» статью о выставке, в которой доказывает, что «Мадонна с цветком» — произведение Леонардо да Винчи.

1912 год. М. А. Бенуа, находя «Мадонну» Леонардо слишком ценной для частной коллекции, решает продать картину. Лондонский антиквар Дювин предлагает ей полмиллиона франков. Однако патриотическое побуждение сохранить такое замечательное произведение для одного из отечественных музеев заставляет М. А. Бенуа отказаться от столь выгодной сделки и обратиться в Эрмитаж.

1913 год. 21 декабря следует разрешение приобрести «Мадонну с цветком», но не за 200 тысяч рублей, как предполагалось ранее, а за 150 тысяч. М. А. Бенуа соглашается.

1914 год. Картина Леонардо да Винчи, — отныне ее называют «Мадонной Бенуа», — занимает свое место в Эрмитаже.

5

Итак, в 1908 году Э. Липгарт первый заявил, что «Мадонна с цветком» — это подлинное произведение Леонардо да Винчи, одна из двух «Мадонн», начатых молодым художником в 1478 году. Спустя два года статья Липгарта публикуется в Бельгии.

Конечно, сразу же нашлись «фомы неверующие», усомнившиеся в авторстве Леонардо. Но эти голоса вскоре потонули в дружном хоре восторгов. Большинство исследователей, и в первую очередь те, которым довелось видеть картину в оригинале, а не на фотографии, были убеждены, что перед ними творение Леонардо.

Но сильнее всех авторитетов, убедительнее самых бурных восторгов или решительных возражений — сами произведения молодого Леонардо. Именно они, и прежде всего многочисленные рисунки 1478—1480 годов дали неопровержимые доказательства. Многие наброски Леонардо, — ныне они хранятся в Лувре и в музее Конде в Шантильи во Франции, в Британском музее и Виндзорском замке, в галерее Уффици во Флоренции и в других музеях, — так или иначе, в большей или меньшей степени связаны с работой художника над «Мадонной с цветком». В одном рисунке мы видим тот же тип «Мадонны», в другом — того же самого ребенка, что и на картине, в третьем — композицию картины, в четвертом — какую-нибудь деталь: бровь, лоб, ямочки на щеке, рука или нога.

И вот, наконец, все эти признаки собраны на одном листе (из коллекции Британского музея), бесспорно принадлежащем руке Леонардо. Стремительными, энергичными штрихами пером набрасывает художник молодую мать с цветком в руках и мальчиком на коленях. Здесь уже все найдено, все решено; этот рисунок и лег в основу «Мадонны Бенуа».

Сомнений нет: эрмитажная картина — это подлинное, оригинальное произведение Леонардо да Винчи, одно из первых его самостоятельных, зрелых созданий.

6

Она находится сейчас в небольшом зале Эрмитажа, на втором этаже, у окна, выходящего на Неву.

За окном широкая полноводная река, закованная в гранит парапета. Чуть правее вливается в нее Зимняя канавка, возле которой пушкинская Лиза ждала Германа. Напротив суровые бастионы Петропавловской крепости и золоченый шпиль собора.

...Мы стоим перед этой картиной, и неведомое ранее чувство охватывает нас. Юная мать протягивает сыну цветок гвоздики, а тот неловко старается его схватить своими пухлыми ручонками. Чарующая улыбка блуждает на лице молодой женщины, и оба — мать и ребенок — увлеклись нехитрой забавой. С безграничной любовью смотрит она на своего маленького и еще такого беспомощного сына.

Как проста, понятна и в то же время как непостижимо сложна эта картина! Тысячи и тысячи художников, от самых древних времен и до наших дней обращались к вечной, не стареющей теме материнства. Но, пожалуй, за исключением Рафаэля, никому не удалось решить ее с таким мастерством, с такой убедительностью и жизненной непосредственностью, как Леонардо.

Мать! Та, которая подарила миру нового Человека, родила его, вырастила и воспитала. Есть ли в мире для каждого из нас что-либо дороже и священнее, чем это слово?! По-разному произносится оно на разных языках, но смысл его один под всеми широтами. И потому так близко и понятно создание Леонардо сыновьям и дочерям всех матерей земли.

Вечно будет жить эта прекрасная женщина, запечатленная кистью гениального художника. Такова сила искусства. Искусства с большой буквы, искусства, несущего людям радость, утверждающего самые высокие и благородные идеалы свободы и счастья, жизни и материнства.



ДВЕ ИСТОРИИ С ЖИВОТНЫМИ

Черепахи, как известно, животные неторопливые. Их способность передвигаться без излишней спешки даже вошла в поговорку. И недаром! Это лишний раз было недавно продемонстрировано в Буэнос-Айресе к вящему удовольствию местных жителей.

...Наверное, полицейский, регулировавший движение на Пласа де Майя, был немало удивлен, когда вдруг увидел вползающую на площадь колонну больших черепах. И действительно, только что улица была как улица: автобусы, грузовики, пешеходы — все было привычно. И вдруг на тебе: не признающие никаких правил уличного движения пресмыкающиеся, невозмутимо и не спеша шествующие одним им ведомым путем.

Движение застопорилось. Со всех сторон бежали люди. А поскольку черепахи не торопились, то все имели достаточно времени, чтобы прочесть начертанные у них на спинах лозунги.

Черепах арестовали.

Но на следующий день в полицейское управление прибежали несколько школьников. «Мы принесли Вашим заключенным капусту, — сказали они. — Боимся, что от хлеба — обычной пищи для арестантов, они у вас протянут ноги».

Черепах в конце концов освободили.

Как выяснилось, организаторами черепашьей демонстрации были профсоюзы: они протестовали против волынки с удовлетворением некоторых элементарных требований.

А в деревушке Диндигул в Индии, в провинции Мадрас, героями дня недавно оказались змеи. Они тоже появились нежданно-негаданно: из дыры под старым зданием. Но только в отличие от буэнос-айрских черепах змеи вели себя достаточно агрессивно. Так что шестерым рабочим, ломавшим старый каменный дом на окраине деревушки, пришлось занять круговую оборону.

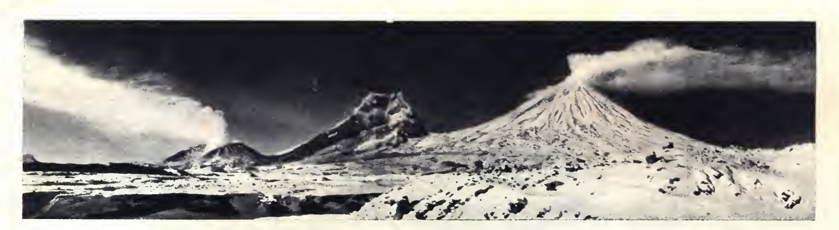
Змеи, на счастье, могли выползать лишь одна за другой, не все сразу. Но их было поразительно много. Уйти — значило подвергнуть опасности ничего не подозревавшую деревушку — змеи были ядовитые и чрезвычайно злые. Бой длился целый день. Сто пятьдесят две змеи уничтожили уставшие до предела люди.

Змей торжественно похоронили, по строгому ритуалу.

...Это произошло летом 1964 года.



• ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ •



Вулканы Ключевской группы: Безымянный, Камень, Ключевская.

ДЬЯВОЛ — СОЗИДАТЕЛЬ

Б. ГЕМБИЦКИЙ

С детских лет наше воображение поражено описаниями неслыханных бедствий городов, селений, тысяч людей — жертв извергающихся вулканов.

Гарун Тазиев называет свой фильм о вулканах «Встреча с дьяволом». И это не звучит претенциозно. До сих пор наша вполне материалистическая фантазия подыскивает сравнения изображающие вулкан, как ворота преисподней.

Итак, «дьявольские силы», «пасть дьявола», «смрадное дыхание преисподней». Всепожирающий огонь и пепел...

Разрушение и смерть...

Но может быть со словом вулкан связано и слово «жизнь»?

Жизнь на нашей планете развивается в условиях определенной среды. Это — атмосфера, богатая кислородом, вода и земная кора, полная необходимых для жизни веществ.

Кандидат геологических наук вулканолог Е. К. Мархинин, изучая работу вулканов в масштабах всей планеты, полагает, что и кора земного шара, и вода в ее океанах, и воздух над нею могли быть с избытком созданы вулканической деятельностью.

На чем основано это мнение? Ученый сравнил массу веществ, выброшенных вулканами на поверхность планеты за геологическую историю Земли, и массу теперешней коры Земли, ее гидросферы и атмосферы. Сравнивались и химические составы лавы, газов, пепла с составами земли, воды и воздуха.

Миллиарды лет содрогалась Земля от мощных взрывов, потоки лавы широко разливались по поверхности, напластовывались, расширяя платформы материков. На поверхность выбрасывалось огромное количество паров воды и газов.

Происходило гигантское перемещение материалов из недр на поверхность. Земля обретала свое лицо и свой характер.

Но как сосчитать, сколько поставили «строительного» материала на поверхность Земли вулканы? Более семидесяти процентов поверхности планеты скрыты водами океана и мы можем только гадать о размерах подводных извержений. Пепел и пыль разносятся ветрами на тысячи километров, и попробуй учти этот тоненький слой. А обо всех ли извержениях, даже за последние сто лет мы знаем?

Тогда Мархинин останавливается на хорошо изученных извержениях за сравнительно известный период: с 1800 по 1963 год. И вот эти «избранные извержения» дали за 163 года пятьсот миллиардов тонн вещества и, стало быть, за год, в среднем, три миллиарда тонн.

Это заведомо заниженная цифра. Истинная величина лежит где-то между тремя и девятью миллиардами тонн вещества в год.

Возраст земной коры примерно 4,5 миллиарда лет. И вот за это время, как нетрудно подсчитать, вулканы наворотили не много, не мало — что-то между 14 и 42 миллиардов миллиардов тонн раскаленных веществ. А вся маса земной коры известна — 24,5 миллиардов миллиардов тонн. Посмотрите, эта цифра гораздо ближе к заведомо заниженной оценке. И не надо забывать: ведь в прошлом вулканы были гораздо активнее, чем сейчас.

Это количественное сравнение позволяет Е. К. Мархинину сделать вывод, что все вещество земной коры могло быть создано вулканической деятельностью. Подтверждает такое предположение и поразительное совпадение химического состава изверженных веществ и веществ, образующих земную кору.

В создании гидросферы — водной оболочки Земли — большую роль тоже сыграли вулканы.

Примерно три процента от всего вещества, выброшенного вулканами на поверхность планеты, была вода. А в целом это составляет половину гидросферы. Другая половина, предполагает Мархинин, — это вода, потерянная магмой где-то на полпути при ее подъеме к поверхности.

Над многими дремлющими вулканами постоянно курятся дымы. Это работают фумаролы — отдушины вулканов, клапаны, выбрасывающие газы. Колоссальное количество газов выбрасывается при извержениях и взрывах.

Очень много вулканы выделяют углекислого газа и азота. Немало азота поступает из недр Земли в виде аммиака. А огромные массы углекислого газа, выбрасываемые вулканами, постоянно поглощались и поглощаются сейчас микроорганизмами и растениями, которые в свою очередь выделяют в атмосферу кислород.

В этом смысле можно говорить о вулканическом происхождении кислорода атмосферы, да и не только о нем: залежи каменного угля и нефти так же можно поставить в связь с вулканами, ибо углерод был взят растениями для синтеза органических веществ из вулканического углекислого газа.

И вот, как мы видим, вулканы здорово поработали за эти миллиарды лет, пока «жизнь» дожидалась подходящих условий. Они сумели перетаскать наверх гигантское количество строительных материалов, из которых была создана и земная твердь, и вода и воздух. Так образовалась среда, в которой существует все живое.

Дьявол оказался созидателем.

* * *

Е. К. Мархинин выдвигает свои положения, указывая, что это пока только гипотеза. Приведенные расчеты носят ориентировочный характер, говорит он. Его задачей было подчеркнуть роль вулканизма в геологической истории Земли.

СРЕДИ КИБЕРОВ

Фантастический микроюмор

Б. ЗУБКОВ, Е. МУСЛИН

ПРОНИЦАТЕЛЬНЫЙ РЕБЕНОК

— Нам учитель рассказывал, будто человек произошел от обезьяны.

— Чепуха! Это все киберы от зависти придумали.

— Наверно. Учитель ведь тоже кибер!

●

ПАПА-СКЕПТИК

Ребята во дворе:

— А у нас робот перегорел...

— А у нас робот щетку съел!

— А у нас роботов нет. Мой папа в кибернетику не верит.

●

ПРИМИТИВНЫЙ

— Зачем ты делаешь нейрокибера только с двумя мозговыми ячейками?

— А мне нужен партнер для игры в домино.

●

НЕУВЯДАЕМАЯ ПОСЛОВИЦА

— Я вижу, у тебя опять новый киберпарикмахер. Но учти, дорогая, не кибер красит человека, а человек кибера.

●

ПРЕИМУЩЕСТВО

Один кибер другому, взволнованно:

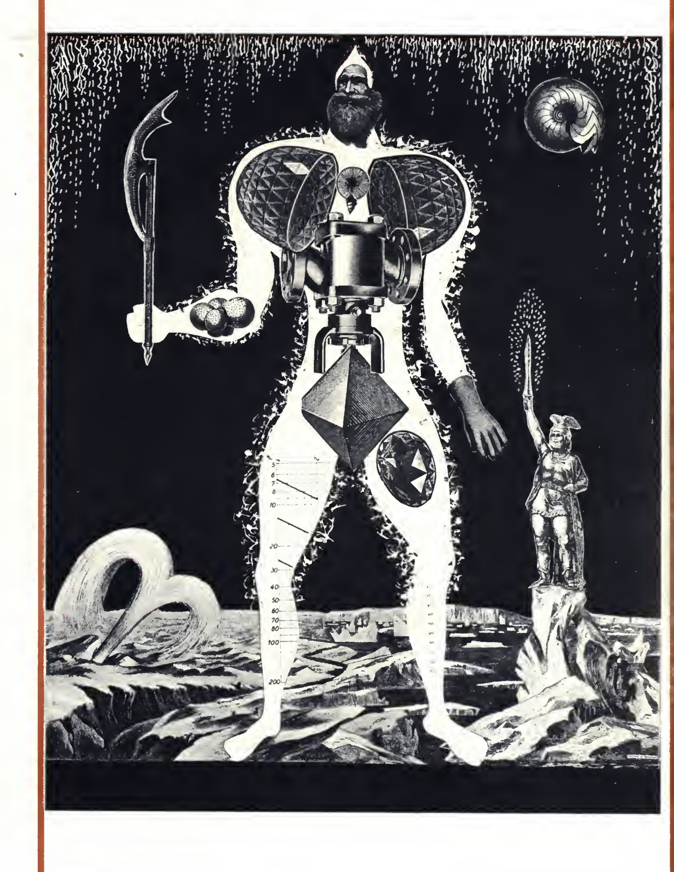
— Говорят, что люди научились читать мысли!

— Плевать! Роботы не краснеют.

●

КАЖДОМУ СВОЕ

— Сначала работа, — сказал нейрокибер, кончив решать сингулярные уравнения, и, добавив, — а потом удовольствие! — начал пересчитывать запятые в Большой Британской энциклопедии.



Станислав ЛЕМ

Рис. А. БРУСИЛОВСКОГО

ТРИ ЭЛЕКТРЫЦАРЯ

Жил когда-то один великий конструктор-изобретатель, что без отдыха придумывал устройства необыкновенные и самые дивные аппараты создавал. Построил он однажды себе машинку-порошинку, которая пела чудесно, и назвал ее пташиякой. На своих творениях ставил он клеймо в виде сердца отважного, и каждый атом, его руками сделанный, носил на себе эту печать, а ученые потом недоумевали, находя в атомных спектрах мигающие сердечки. Много создал он полезных машин, больших и малых, пока не появился у него поразительный помысл, как смерть с жизнью в одно слить и этим добиться невозможного. Решил сотворить он разумных существ из воды, только не тем отвратительным способом, о котором вы сразу же подумали. Нет, мысль о телах мягких и мокрых была ему чуждой, вызывала у него отвращение, как и у каждого из нас. Вознамерился он построить из воды существа поистине красивые и мудрые — кристаллические. Выбрал он тогда планету, как можно больше от всех солнц удаленную, из застывшего ее океана высек горы ледяные, а из них, словно из горного хрусталя, вытесал криоиидов*. Назывались они так, ибо лишь в пронзительном холоде жить могли и в пустоте бессолнечной. За недолгое время возвели они себе города и дворцы ледяные, а так как всякое тепло грозило им гибелью, то ловили сияния полярные огромными сосудами прозрачными и ими освещали свои жилища. Чем богаче был кто-либо среди них, тем больше имел он сияний полярных — лимонных и серебристых, и жили они счастливо, а так как не только свет, но и драгоценные камни любили, то и славились всюду своими драгоценностями. Эти драгоценности были из затвердевших газов вырезаны и отшлифованы. Они скрашивали им вечную их ночь, в которой, будто духи плененные, пылали переливающиеся сияния полярные, подобно туманностям, силой чар оказавшимся в хрустальных оковах. Не один завоеватель космический жаждал заполучить эти богатства, ведь Криония была видна из самых дальних далей, сверкая гранями, как драгоценный камень, что медленно на черном бархате поворачивается. Вот и стремились искатели приключений в Крионию, чтобы счастья военного попытать. Прилетел сюда электрыцарь Бронзовый, который ступал, будто колокол звонил, но едва ногу на льды поставил, как растопились они от жары. Рухнул пришелец в бездну ледяного океана и волны сомкнулись над ним, а он, как насекомое в янтаре, в ледяном массиве на дне моря крионского и по сей день заточен.

Не отпугнула судьба Бронзового других смельчаков. Явился в Крионию электрыцарь Железный, упившись жидким гелием так, что в стальном нутре у него булькало, а иней, оседавший на панцире, сделал рыцаря похожим на снежную бабу. Но опускаясь на поверхность планеты, раскалился он из-за трения об атмосферу, жидкий гелий испарился из него с шипением, а сам он, светясь красным, на ледяные свалился скалы, которые тут же разверзлись. Поднялся, было, электрыцарь, паром окутанный, на кипящий гейзер похожий, но все, чего он касался, превращалось в белое облако, из которого снег падал. Уселся он тогда и стал ждать, пока остынет, а когда снежные звездочки перестали таять на его панцирных наплечниках, хотел встать и броситься в бой, но масло застыло у него в шарнирах, и не мог он даже спины выпрямить. До нынешнего дня так сидит, а падающий снег превратил его в белую гору, из которой только шишак шлема выглядывает. Называют ту гору Железной, а в глазных впадинах ее блестит взор замерзший.

Услышал о судьбе предшественников третий электрыцарь, Кварцевый, которого днем можно видеть не иначе, как в виде линзы полированной, а ночью как отражение звезд. Не боялся он, что масло в суставах застынет, ибо без него обходился, и не боялся, что ледяные глыбы под ногами его размягчатся, ибо мог он делаться таким холодным, каким хотел. Одного он должен был избегать: упорного раздумья, потому что тогда разогревался его кварцевый мозг, и это могло погубить электрыцаря. Но решил он бездумием себе жизнь сохранить и победы над криоиидами добиться. Прилетел Кварцевый на планету, и таким был холодным после долгого путешествия через вечную ночь, что железные метеориты, которые в полете о его грудь ударялись, разлетались на куски, звеня, как стекло. Очутился он на белых снегах Крионии, под ее небом черным, как горшок. Принялся было думать, как дальше быть, но тут снег вокруг него почернел и стал испаряться.

— Ого! — сказал себе Кварцевый, — плохо дело! Но ничего: не надо думать, и тогда все будет ладно!

И решил про себя одну эту фразу повторять, что бы ни случилось, ибо нисколько не требовала она умственного напряжения, а потому и совсем не разогревала его. Двинулся Кварцевый по пустыне снежной, не задумываясь, куда придет — чтобы холодность сохранить. Шел так, пока не пришел к ледяным стенам Фригиды — столицы криоиидов. Разогнался, головой в стену ударил, аж искры посыпались, — но и все.

— Попробуем иначе! — сказал он себе и напрягся: сколько это будет — дважды два? А как только он задумался, голова у него слегка разогрелась. Он снова пошел тараном на искрящиеся стены, но только щербинку сделал небольшую.

— Мало! — сказал он себе. — Попробуем что-нибудь потруднее. Сколько будет трижды пять?

Тут же его голову окутало облако шипящее, ведь снег от соприкосновения с такой сильной задумчивостью сразу закипал. Отступил назад Кварцевый, набрал разгон, ударился о стену и навылет прошел ее, а потом еще два дворца и три небольших дома графов Морозных. Упал он на огромную лестницу, схватился за перила из сталактитов, но ступеньки были, как ледяная горка. Он быстро вскочил на ноги, потому что уже все вокруг него таяло и была опасность провалиться через весь город в глубь, в пропасть ледяную, где он и остался бы на веки.

— Ничего! Только бы не думать! Все будет ладно! — сказал он себе и в самом деле тут же остыл.

Вышел он из туннеля ледяного, который сам же вытопил, и оказался на просторной площади, освещенной со всех сторон сияниями полярными, что переливались изумрудом и серебром внутри хрустальных колонн.

И выступил ему навстречу искрящийся изморозью огромный рыцарь — вождь криоиидов Бореаль. Поднатужился электрыцарь Кварцевый и ринулся на него в атаку, а тот схватился с ним, и был такой грохот, как если бы столкнулись две горы ледяные посредине Северного океана. Отпала сверкающая десница Бореаля, отшибленная по самое плечо, но он не оторопел, отважный, а повернулся, чтобы грудь широкую, как ледник, которым он, впрочем, и был, врагу подставить. Кварцевый же разогнался еще раз и снова со страшной силой пошел его таранить. Тверже был кварц, чем лед, поэтому разломился Бореаль с таким гулом, словно лавина сошла по склонам скалистым, и лежал, рассыпавшийся, в свете сияний полярных, которые видели его поражение.

— Все будет ладно! Пусть и дальше так! — крикнул Кварцевый и сорвал с повергнутого драгоценности сказочной красоты: перстни, усыпанные водородом, позументы и пуговицы сверкающие, похожие на алмазные, но вышлифованные из кусков благородных газов — аргона, криптона и ксенона. Однако, когда он стал ими любоваться, то разгорячился от волнения, и эти бриллианты и сапфиры испарились, шипя от его прикосновения, так что в руке ничего не осталось, кроме нескольких капелек росы, которая тут же улетучилась.

Ого! Значит и восхищаться нельзя! Ничего! Только бы не думать! — сказал Кварцевый и тронулся дальше вглубь города, который он хотел завоевать. И увидел он вдали фигуру растущую, огромную. Это был Белый Альбуцид, Генерал-Минерал, чью широкую грудь ряды орденов-сосулек пересекали вместе с большой звездой Инея на ленте гляциальной; сей хранитель сокровищ королевских встал на пути Кварцевого, который бросился на него, как буря, и сокрушил с ледяным грохотом. Примчался Альбуциду на помощь принц Астроух, владыка Черяых Льдов; этот оказался сперва не по зубам электрыцарю, потому что одет был в дорогую азотную кольчугу, в гелии каленую. Холодом от него тянуло таким, что у Кварцевого перехватило дух и стал он терять силы, а сияния полярные даже побледнели, таким духом Нуля Абсолютного веяло. Испугался Кварцевый, восклицая: «Караул! Что это происходит такое?» И от великого изумления мозг у него нагрелся, Абсолютный Нуль стал теплым, и вот на глазах у электрыцаря Астроух стал сам распадаться на части, а ледяной звон сопровождал его агонию, пока только груда черного льда, водой, словно слезами, истекающая, не осталась в луже на месте побоища.

— Все идет, как надо! — сказал себе Кварцевый. — Только бы не думать, но если понадобится, то можно и думать! Так или иначе — победить я должен!

И понесся дальше, а шаги его звенели, будто кто-то молотом дробил кристаллы, он бухал ногами по улицам Фригиды, а жители ее из-под белых навесов смотрели на него с отчаянием в сердцах. Мчался он, словно безумный метеор по Млечному Пути, как вдруг заметил вдали небольшую одинокую фигурку. Это был сам Барион, называемый Ледогубым, самый большой мудрец криоиидов. Разогнался Кварцевый, чтобы одним натиском его сокрушить, но тот успел отойти в сторону, показывая два пальца; не мог взять в толк Кварцевый, что бы это могло значить. Он повернулся и — ну на противника, однако Барион снова лишь шаг вбок сделал и быстро показал один палец. Удивился слегка Кварцевый и замедлил бег, хотя уже опять повернулся и как раз собирался разгоняться. Задумался он, а вода стала литься с крыш и стен ближайших домов, но электрыцарь этого не видел, ибо Барион показывал ему сейчас кольцо из пальцев сложенное. Кварцевый все думал и думал, что бы эти странные жесты могли означать, но тут разверзлась пустота у него под ногами, брызнуло из нее черной водой, а он сам полетел, как камень, в глубину и прежде чем успел еще сказать: «Ничего, только бы не думать!» — уже и на свете его не было. Спрашивали потом обрадованные криониды, благодарные Бариону за спасение, что он хотел выразить знаками, которые страшному электрыцарю-приблуде показывал.

— Это же очень просто, — отвечал мудрец. — Два пальца означали, что нас двое — вместе с ним. Один — что сейчас только я останусь. Потом я показал ему кольцо в знак того, что вокруг него лед разверзнется и черная бездна океана поглотит его навечно. Первого он не понял, так же, как и второго, и третьего.

— Великий мудрец! — вскричали пораженные криониды. — Как же ты мог давать такие знаки захватчику? Подумай, что было бы, если бы он все понял и ничему не удивился?! Ведь тогда не разгорячился бы его мозг и он не оказался бы в бездонной пропасти...

— Ну, этого я совсем не опасался, — отвечал с холодной усмешкой Барион Ледогубый, — ведь мне наперед было известно, что он ничего не поймет. Если бы имел он хоть щепотку разума, то не прибыл бы к нам. В самом деле, какой прок существу, что под солнцем живет, от драгоценностей газовых и звезд серебряных льда?

И криониды, восхищаясь мудростью мудреца, удалились, спокойные, в свои дома, где ждал их приятный мороз. С тех пор никто больше не пробовал завоевывать Крионию, ибо во всем Космосе больше не находилось глупцов. Правда, некоторые утверждают, что их еще немало, да только дороги они не знают.

* Криос — по латыни холод. Прим. редакции.



ВЛ. ТРЕТЬЯКОВ

Рис. Ю. СООСТЕРА

Тот, кто читал „Звездные дневники Ийона Тихого“, подготовленные к печати польским писателем Станиславом Лемом, несомненно запомнил симпатичного курдля с планеты Энтеропия, о котором рассказывалось в Путешествии Четырнадцатом. Там говорилось и о прозрачных светящихся ардритах — жителях этой планеты, о периодических метеоритных потоках — спотынах, угрожавших всему живому на Энтеропии. Из-за спотынов у каждого жителя планеты имелся „резерв“ — точный дубликат, которым в случае гибели и подменяли пострадавшего.

Увы, Станислав Лем слишком краток в своем рассказе. Мы были твердо убеждены, что сам Ийон Тихий уделил такому замечательному животному, как курдль, больше внимания. И наша уверенность оправдалась. Ниже мы публикуем новые страницы „Звездных дневников“, обойденные вниманием Лема.

Директор этотамского зоопарка, худощавый нервный ардрит, сказал:

— А теперь я покажу вам курдля.

Он прихватил с собой моток веревки, и мы пошли.

Я сказал, что давно уже мечтаю посмотреть на курдля.

— Увы, по понятным причинам мне это не удалось во время охоты на него...

— Как? Вы охотились на курдля?! — воскликнул директор и застыл, как в столбняке.

Я лишь вздохнул и опустил голову, хотя вины за собой никакой не чувствовал.

— Все равно ему уж не жить было, — все же попытался я оправдаться. — Кроме меня, там был еще какой-то ардрит...

— Вот она, черная энтеропийская неблагодарность, — с горечью проговорил директор, становясь из красного коричневым. Он смог, наконец, двигаться, и мы пошли дальше.

— И вы тоже, представитель другой цивилизации, — продолжал он, когда мы миновали высокие ворота заповедника. — Да знаете ли вы, что для нас курдль?.. Колыбель ардритов и вообще всех энтеропийцев, вот что! — торжественно произнес он, не дождавшись моего ответа. — Не будь их — не было бы и нас. Ведь в древние времена (тут он даже порозовел от воодушевления) только курдли могли защитить нас от метеоритов в периоды смертоносных слотыков. И они многократно использовали эту возможность, гостеприимно предоставляя свое чрево в наше распоряжение. Я уж не говорю о том, что во всей достижимой части Галактики вы едва ли сыщете животное более добродушное и умное, чем курдль.

Я не выдержал:

— Никогда больше, — произнес я, — ни один курдль не погибнет от моей руки.

Директор в ответ только засветился спокойным зеленоватым светом: он простил меня.

Дорога между тем пошла на подъем, и ландшафт украсился бурыми камнями (явно метеоритного происхождения), из-под которых пробивалась какая-то странная кустарниковая растительность.

— Мы поднимаемся в горы? Неужели эти гиганты живут в горах?

Директор поголубел и забулькал веселым, но, по моим земным понятиям, не слишком заразительным смехом:

— Давненько никто из чужеземцев так не заблуждался относительно курдля! Сейчас мы идем по его хвосту.

Едва он успел договорить, как почва у нас под ногами заколебалась. Меня сбило с ног. Не будь я предупрежден, непременно закричал бы: «Караул! Землетрясение!» Несколько крупных булыжников пронеслось мимо нас с оглушительным шумом.

— Испугались? — посочувствовал директор, помогая мне подняться. — Переступил курдль с ноги на ногу, вот хвост у него и сдвинулся с места.

— Хорошо еще, что у вас на Энтеропии мух нет Что бы с нами сейчас было, если бы он принялся отгонять их хвостом, — пошутил я.

Подъем, однако, становился все круче. Пришлось сделать связку (тут я понял, зачем нужна веревка) и поменьше разговаривать. Вскоре стала сказываться разреженность атмосферы.

— Ничего, — отдуваясь, проговорил мой экскурсовод, — на этот экземпляр вполне можно взойти без кислородных аппаратов. Он еще не самый крупный.

Ландшафт менялся с поразительной быстротой. Только что шли по живописным альпийским лугам, а вот уже типичная тундра: мхи да лишайники. И камни, конечно. Точнее, метеориты. Справа и слева от дороги расстилалась теряющаяся вдали трясина.

— Это Ключичные болота, — рассказывал директор. — Образовались в области ключиц еще в доисторические времена. Старики наши их стороной обходят. Гиблое, говорят, место.

Мы пробились через гряду облаков, нависавших над болотами и увидели вершину.

— Не обольщайтесь на этот счет, — пропыхтел директор. — Это не макушка еще. Затылок. А от него до верха — порядочный путь.

Но и он остался позади, точнее, внизу.

— Мы достигли высшей точки курдля — его макушки, — торжественно провозгласил директор. — Оглянитесь вокруг! Какая величественная панорама города открывается отсюда! — воскликнул он, заметно голубея, и даже проворковал что-то вроде: «Этотам, моя столица Энтеропии родной!»

Я посмотрел: панорама в самом деле открывалась величественная.

— А теперь ознакомимся с внутренним устройством животного. Я поведу вас хоть не самым удобным, но зато вполне безопасным ходом. Ноздри считаются опасными с тех пор, как пропала целая экскурсия, пытавшаяся проникнуть внутрь через одну из них. И кто бы мог тогда подумать, что курдли умеют чихать... Трагедия экскурсантов в том, что по инструкции резерв, во избежание удвоения личности, можно использовать лишь тогда, когда факт смерти твердо установлен.

Я ничего не понял из последней фразы, но спросить не успел: мое внимание отвлекла свисавшая сверху большая каменная плита с надписью:

Правый Слуховой Проход.
Соблюдайте тишину.

Мы прошли по длинному широкому тоннелю наружного уха, украшенному национальными орнаментами, и через одну из многочисленных трещин в барабанной перепонке проникли в среднее ухо.

— Дальше через евстахиеву трубу мы попадем, куда нам хочется, — прошептал мой провожатый.

— И во внутреннее ухо? — также шепотом спросил я.

— Только не туда! Не зря ведь его называют лабиринтом. Столько исследователей уже там погибло, а надежной схемы лабиринта все нет и нет...

Евстахиева труба оказалась длинным, расширяющимся к концу переходом.

— У нас многие возражали против облицовки трубы: романтика, мол, теряется. Но пришлось пойти на это — курдли не выносят щекотки.

Мы вышли в глотку и по языку, упруго подминающемуся под ногами, направились к зияющему красноватым светом зеву.

Я огляделся по сторонам.

— Что, зубы ищете? Нет их, зубов-то. Стар уже этот экземпляр. Вы бы лучше под ноги смотрели, а то ненароком зацепите за вкусовой сосочек... Невелико удовольствие — быть заглотаным.

Я хотел было сказать, что уже испытал это на охоте, но вовремя остановился. Вместо этого я спросил:

— Органы дыхания тоже входят в программу нашей экскурсии?

— К сожалению, нет. К экскурсиям в легкие, а тем более в сердце, допускаются только лица, прошедшие специальную медицинскую комиссию. Кроме того, без гида я и сам боюсь в этих альвеолах заблудиться.

Но мне хоть краешком глаза хотелось взглянуть на легкие. Я поотстал немного, подошел поближе к гортани и заглянул в мягко розовеющую глубь дыхательного горла.

— Вам что, свой резерв использовать не терпится?! — вдруг закричал на меня директор.

Я правильно воспринял это выражение как: «Вам что, жизнь надоела?!», поспешно отступил от гортани и вопросительно посмотрел на своего провожатого.

— Ведь того и гляди вдох начнется, — уже более спокойно пояснил он. — Сегодня как раз день вдоха.

Под щитом с надписью:

Желудочно-кишечный тракт.
Провоз рубленого лука запрещен.

мы отыскали рубильник, приводящий в движение нужный нам эскалатор.

— Меня вот какой вопрос интересует,— обратился я к директору, когда немного привык к стремительному движению эскалатора. — Откуда берется электроэнергия для освещения, для эскалаторов, лифтов и прочих механизмов? Ведь не электростанция же здесь внутри?!

Директор засмеялся своим незаразительным смехом и заголубел как-то особенно нежно:

— Конечно же, нет! Биоэлектричества курдля вполне хватает на все внутренние нужды. Желудок, например, освещается от спинно-мозгового ствола, эскалаторы работают от блуждающего нерва, легкие освещаются симпатическими нервами... А вот и желудок. Приехали.

На дне желудка в свете многочисленных ламп блестело озеро желудочного сока.

— А что это за домики на том берегу? — поинтересовался я.

— Санаторий для желудочно-кишечных больных. Самая запущенная болезнь вылечивается в таком санатории за один двухмесячный перерыв между процессами пищеварения, который называется здесь курортным сезоном... Кстати, у вас есть возможность проверить эффективность желудочного сока. Не хотите ли искупаться?

Я поспешно отказался.

— Как хотите. Тогда предлагаю перекусить — это тоже полезно для здоровья.

Мы зашли в маленький уютный ресторан на берегу озера и сытно пообедали.

— Продолжим наш осмотр. В желудке имеется специально оборудованный проход, сооруженный на месте бывшей язвы. Он открывает путь в брюшину.

Мы прошли через этот проход и по толстой кишке поднялись на небольшой холм на наружной поверхности желудка.

— Данный экземпляр курдля находится на территории зоопарка, поэтому его промышленное использование далеко не полно. Красно-фиолетовый орган слева — это селезенка. На базе ее работает небольшой завод по выработке гематогена. В обеих почках и в печени имеется по каменоломне. Там добывают ценный строительный камень. В печени, кроме того... вот это коричневое облако над нами — как раз она... работает фармакологическое предприятие, которое...

Но ему не суждено было договорить эту фразу. Послышался глухой шум, желудок дернулся от резкого спазма. Удар сбил меня с ног. Директор устоял. Это его и погубило. Край желудка поднялся вверх и придавил его к печени.

Все было кончено в одно мгновение. Когда спазм прошел и желудок опустился, директор уже тускло светился фиолетовым светом смерти. В ужасе я помчался прочь от этого проклятого места. Не понимая, что делаю, я ворвался в желудок.

Его было не узнать. Лил дождь, по озеру ходили громадные волны, остро пахло соляной кислотой, пепсином, липазой и еще чем-то. Начиналось пищеварение. По грузовым эскалаторам стали поступать первые партии пищи. Я устремился к ним. Пробегая мимо ресторана, я успел крикнуть, что директора убило. Дождь усилился и превратился в ливень. Дышать стало невозможно. Я понял, что погибаю. Последним усилием воли я заставил себя вытащить случайно завалявшийся в кармане тюбик охотничьей пасты и отвинтить крышку, надеясь очутиться снаружи по способу охотников на курдлей. Больше я ничего не помнил.

Очнулся я от едкого запаха льющейся на меня жидкости. Кто-то нейтрализовал меня щелочью.

Я открыл глаза и увидел... директора.

— Как вы себя чувствуете? — заботливо спросил он.

— Вы... вы живы?! — прошептал я в изумлении.

— Как видите. Обслуживание у нас на высоте. Резерв доставили сюда минут через пять после моей смерти. По звонку из ресторана. Спасибо вам, что обо мне позаботились... Надеюсь, последний неприятный эпизод не повлиял на ваше мнение о курдлях?

Ну, как тут было не солгать? Я сказал, что, конечно, нет.

— Здесь кончается интересующая нас часть неизвестных доселе записей Ийона Тихого.



Мы живем в ледниковую эпоху

Р. БАЛАНДИН ● Рис. Б. ЛАВРОВА

ЗАТЕРЯННЫЕ ВО ВРЕМЕНИ

— Кондуктор! Где я нахожусь?! В каком я обществе?! В каком веке я живу?!

А. Чехов

В каком веке мы живем? Вопрос не так уж прост. В двадцатом? Так ведь счет этим историческим векам ведется совершенно произвольно, от легендарной даты рождения легендарного Иисуса. Все равно, что точнехонько отсчитывать расстояние до Европы от волны в Тихом океане.

Мы с уверенностью называем нынешний день, а по сигналам точного времени — даже сию секунду. В действительности наше положение во времени куда более неопределенно.

Наш адрес в пространстве определяет астрономия: окраина Галактики (одной из множеств), Солнечная система, планета Земля.

Наш адрес во времени определяет геология: Кайнозойская эра, четвертичный (ледниковый, антропогеновый) период, голоценовая эпоха.

Продолжительность нашего времени геологи определяют по-разному. Один говорят — около миллиона лет, другие — около шестисот тысяч лет, третьи... впрочем, можно называть десяток мнений. Сходность у них только в словах «около» или «приблизительно».

Конечно, ни о какой четкой границе вообще не может быть и речи. Прошло безвозвратно наивное время, когда отсчеты велись от всемирного потопа с точностью чуть ли не до одного дня. Вели счет и от сотворения мира, тоже достаточно точно. Вице-канцлер Кембриджского университета Лайтфут называл даже дату сотворения человека — 23 октября 4004 года до нашей эры, 9 часов утра.

А теперь, после разоблачения «божественных дат», современность затерялась, словно капля в могучем потоке. И если отсчитывать наш сегодняшний день от «сотворения мира», т. е. от образования земли, то при этом вполне вероятна ошибка в один-другой миллиард лет.

И все-таки кое что нам ясно. Почти все геологи согласились вести счет современной эпохи от первых оледенений, круто изменивших до того сравнительно медленные, постепенные колебания климатов Земли. Тогда же появились наши ближайшие предки.

«Геологический» день рождения человечества — один из самых интересных и важных периодов за всю жизнь планеты.

Но есть и другая серьезная причина. В наш век родилась новая геологическая сила, преобразующая планету. Это — могучая, все возрастающая сила техники, управляемая разумом людей и машин. Превосходит она даже мощь ледников — движущихся ледяных гор. Недаром теперь вместо названия ледниковый (или четвертичный) период, говорят — антропогеи. Эпоха человека.

ПО ХОЛОДНЫМ СЛЕДАМ

«Из наблюдений над каплей воды логически мыслящий ум может заключить о существовании Атлантического океана или Ниагары...»

Конан-Дойль. «Записки о Шерлоке Холмсе».

Попробуем объективно расследовать деятельность ледника.

Вдруг его и не было вовсе? Может быть, не обосновано обвинение, предъявленное ему, якобы вторгнувшемуся с севера в наши края. Может быть, здесь действовал какой-

нибудь другой «преступник» или даже целая тщательно законспирированная группа.

Горы Скандинавии. Сглаженные вершины, широкие долины, отлогие, словно отполированные, склоны. Царапины на гранитных скалах. Множество озерных котловин. Если здесь поработали вода и ветер, жар и холод, плавучие льдины и морские прибои?..

Карелия. Страна озер и болот. С самолета можно различить: впадины и возвышенности, тянутся с севера на юг. Будто бы земля содрана чем-то движущимся в этом направлении. А может быть, сделали это потоки воды или айсберги?

Вот длинные неширокие песчаные гряды, змеящиеся, словно железнодорожные насыпи. Нет, это не следы древних цивилизаций и таинственных пришельцев. Называют их озами. От чего бы им образоваться? Ветер?.. Среди песка встречаются такие обломки, которые лишь урагану по силам... М-да...

Другие гряды: вытянуты широтно. Они напоминают остатки древних валов, укреплений. Расположены по равнине почти параллельными рядами. Сложены песками и красной или серой глиной с обломками Скандинавских гранитов. В некоторых холмах — настоящий винегрет. Перемешаны здесь и зеленые морские пески, и мел, и известняки — глыбы гигантские, километровой длины. Неужели их тоже могли принести и сгрудить здесь льдины?

Стоп! Еще улика: слои красных и серых валунных глин, занимающие огромные площади. Где могла отложиться такая горная порода? Если в морях, то почему она не слоистая, без остатков животных и растений?

Итак, можно подвести итоги. Некогда нечто орудовало на огромных пространствах северного полушария (главным образом в Европе и Северной Америке). Из северных стран это нечто «вывезло» огромные массы пород, разбросав их на равнинах, чем в некоторой степени причинило ущерб сельскому хозяйству.

Из ныне существующих геологических «деятелей» лишь одна группа производит более или менее подобные беспорядки. Это — ледники. Например, образовать озы для них нетрудно: потоки воды, текущие по трещинам и каналам, в ледниках отлагают пески, а когда лед тает, наносы этих межледяных рек опускаются на землю в виде гряд.

Итак, все улики неопровержимо свидетельствуют: некогда на равнинах Европы и Северной Америки бесчинствовали огромные, могучие ледники.

СХЕМА МИЛАНКОВИЧА





Человечество родилось и окрепло в период великих оледенений планеты.

Этих двух фактов вполне достаточно, чтобы нам проявить особый интерес к проблемам ледникового времени.

Им посвящено и посвящается регулярно великое множество книг и журналов — горы фактов и гипотез. Даже если вам посчастливится овладеть ими, впереди неизбежно будут маячить нечеткие контуры новых гипотез, догадок, предположений.

В наше время ученые всех стран и всех специальностей нашли общий язык. Это математика: цифры, формулы, графики.

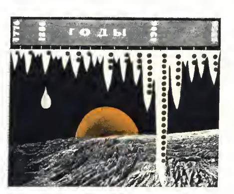
Существует даже график возникновения важнейших гипотез о ледниковом периоде. Вот он.

Каждая точка графика — новая гипотеза. На схеме все они неподвижны, а в действительности постоянно развиваются, сталкиваются, взаимодействуют.

То, что в наши дни гипотезы стали появляться реже, ничуть не доказывает снижения интереса к проблеме оледенений. Просто накопилось очень много противоречивых фактов. Придумывать новые обобщающие гипотезы стало трудно, а доказывать их — еще труднее.

В ДЕБРЯХ ГИПОТЕЗ

ГРАФИК ГИПОТЕЗ



Почему происходят оледенения Земли, до сих пор неясно. Не потому, что трудно найти причину похолоданий. Скорее потому, что причин найдено слишком много. При этом ученые приводят множество фактов в защиту своих мнений, используют формулы и результаты многолетних наблюдений.

Вот некоторые гипотезы (из огромного их числа):

Во всем виновата Земля

1) Если наша планета прежде находилась в расплавленном состоянии, значит, со временем она остывает и покрывается ледниками.

К сожалению, это простое и ясное объяснение противоречит всем имеющимся научным данным. Оледенения случались и в «молодые годы» Земли.

2) Двести лет назад немецкий философ Гердер предположил, что полюса Земли перемещаются.

„СКОЛЬКО ИХ?..“

Да разве может быть собственное мнение у людей, не удостоенных доверием начальства?
Козьма Прутков

В жизни каждого человека бывает время, когда все кажется ему простым и понятным. Например, юноша, выучивший нехитрый курс школьных наук, считает себя всезнаем.

Нечто подобное произошло и с ледниковой теорией. К концу прошлого века она прочно утвердилась в науке. Но чем больше фактов собирали ее сторонники, тем труднее укладывались они в уготовленные теорией границы.

Почти совершенно неясным стал главный вопрос: как же проходило оледенение?

Сначала в Швейцарии, а затем и в Германии, России, Америке стали находить среди ледниковых отложений прослойки торфа.

Странно! Торф — остатки растений — не может образовываться в ледниках. Значит, были промежутки времени, когда ледники отсутствовали? Что же, они отступали, а на освобожденной территории в болотах накапливался торф. Затем ледники возвращались вновь.

Скептики (они очень полезны в науке, если не применяют административных мер) возражали: «Эти торфяники принесены ледником вместе с валунами».

Однако на огромных территориях породы залегали в виде слоеного пирога: ледниковые отложения перемежались с одним, а то и с двумя, тремя прослоями песков и, реже, торфяников.

Слой за слоем стали исследовать под микроскопом. По спорам, пыльце и семенам восстанавливали растительность прошлого.

Например, в нижнем слое — тундровая растительность (пыльца карликовой березы, споры мхов), затем — хвойные леса, следом — широколиственные (дуб, липа, граб), которые вверх по слоям вновь сменяются хвойными лесами и, наконец, тундрами. Значит, сначала было холодно, затем значительно потеплело, после чего холода вернулись.

Есть и другие методы. Например, температуру древних морей определяют, анализируя ископаемые раковины. Это — геологический термометр. В раковинах при жизни накапливаются изотопы кислорода (O^{18} и O^{16}). Соотношение их меняется в зависимости от температуры воды. Значит, определив это соотношение, можно вычислить и прежнюю температуру моря.

Все данные говорят за то, что холода наступали несколько раз, волнами. Землю словно лихорадило, бросало то в жар, то в холод. Одно и то же место поочередно оказывалось то подо льдом, то покрывалось пышными дубравами.

(Правда, для нас, живущих десятки лет, эти колебания были бы неуловимо медленными. Но в сравнении со многими сотнями миллионов лет изменения климата, происходящие «всего лишь» за несколько тысячелетий, выглядят почти мгновенными).

Даже исследователи, работающие в одном и том же районе, обычно насчитывают разное количество оледенений. Недаром говорится: «В геологии сколько ученых, столько и мнений».

Классической считается схема, разработанная в Швейцарии. Согласно ей было четыре крупных оледенения. Ныне эти оледенения дробятся на ряд более мелких, как, например, показано на схеме Миланковича-Цейнера. Ученые, исходя из астрономических причин изменений климата, показали мнимое перемещение 65 северной широты то к северу (похолодание), то к югу (потепление).

Сколько раз была подо льдом наша Русская равнина — до сих пор неизвестно. Исследователи называют разные цифры — от одного до восьми. Ученые разных стран — Польши, Франции, Англии, Швейцарии, Америки — никак не могут составить общую всемирную схему оледенений. Этот вопрос очень сложен и, может быть, неразрешим до конца: ведь даже ледники, расположенные в одном и том же районе, рядом (к примеру, Каракорумские Лок и Чур) наступают и отступают не одновременно, а в зависимости от своей длины, мощности.

ВЕРЬТЕ ДОБРЫМ ПРОРОКАМ

Давно спутаны страницы в книге судеб...
Н. Гумилев

Среди ученых ярко выраженным даром пророчества наделены, пожалуй, лишь астрономы. Это — их давняя привилегия. А иногда и несчастье: в китайских рукописях упоминаются два придворных астронома, казненные за то, что не предсказали солнечного затмения. Случилось это за две тысячи лет до нашей эры.

Да, движения небесных тел изумительно пунктуальны. По ним часы проверяют.

С геологическими процессами дело обстоит сложнее. Очень уж много противоречивых факторов влияют на климат планеты. И Солнце, и Луна, и наклон земной оси, и площадь суши, и горы, и новые моря, и межзвездные туманности... всего не перечесть. Главное, слишком много еще остается неразгаданного в геологическом прошлом нашей планеты. Основания для предсказаний слишком ненадежны.

Наиболее уверенно судят о будущем Земли ученые, считающие причиной изменения климата астрономические явления. Они уверены, что все изменяется к лучшему и после какого-нибудь десятка тысячелетий в наших северных широтах будут цвести экзотические цветы тропиков.

В Галактике наша Солнечная система тоже движется «к лучшему», в районы, где количество темных туманностей меньше. Если они виновники похолоданий — у нас потеплеет.

Но есть и прямо противоположное мнение. Движение суши и океанического дна активно идут в наше время, количество вулканической пыли в атмосфере увеличивается. Это охлаждает планету.

Кроме того, есть основания предполагать, что древние оледенения (окончившиеся много миллионов лет назад) были более длительными, чем нынешнее. Вполне возможно, что и наша ледниковая эпоха продолжится. Тем более, что за последние тысячелетия как будто намечается небольшое похолодание.

Что же ожидает человечество впереди? Маячит ли там мрачный призрак нового оледенения или будущее — светлое, теплое, солнечное?

К сожалению, нет веских оснований принять какое-нибудь из этих предположений. Оба они бездоказательны. При этом, конечно, лучше верить добрым пророчествам — «что ни делается — все к лучшему».

Впрочем, очередного оледенения может и не быть, даже если оно должно будет быть.

Надо учитывать один очень важный геологический фактор — деятельность человека. Уже современное человечество в силах предотвратить «ледяную катастрофу».

Итак, на ближайшие тысячелетия прогноз неопределенный. Ничего нет в этом странного. Предсказать погоду завтрашнего дня — задача головоломная (даже для умных машин), а подчас и невозможная. Вмешаться могут случайности: лесные пожары, взрывы вулканов, цунами... Что уж говорить о предсказаниях на тысячелетия вперед! Хотя, с другой стороны, выяснив причины оледенений (доказав их математически четко), можно будет, в вооружении формул и цифр, смело шагнуть в будущее. И если что-то там нас не будет устраивать, заранее приготовиться к борьбе.

Геолог Вегнер «вывернул наизнанку» эту идею: не полюса перемещаются на материки, а глыбы материков подплывают к полюсам по текучей, ниже лежащей оболочке планеты.

Убедительно доказать движение материков пока не удается. Да и только ли в нем дело? В Верхоянске, например, значительно холоднее, чем на Северном полюсе, а ледники там все равно не образуются.

3) Вверх по склонам гор через каждый километр подъема температура воздуха снижается на 5—7 градусов. Начавшиеся миллионы лет назад движения земной коры привели ныне к ее поднятию на 300—600 метров. Уменьшение площади океанов дополнительно охладило планету: ведь вода — хороший аккумулятор тепла.

Но как же быть с многократными наступаниями ледника за одну и ту же эпоху? Не могла же поверхность земли так часто колебаться то вверх, то вниз.

4) Для роста ледников необходимы не только холода, но и много снега. Значит, если по какой-то причине растают льды Ледовитого океана, его воды будут усиленно испаряться и выпадать на ближайших материках. Зимние снега не успеют растаять в короткое северное лето, начнут накапливаться льды.

Все это — предположения, почти без доказательства.

Место под солнцем

Астрономы привыкли мыслить на языке математики. Выводы их о причинах и ритмах оледенений отличаются точностью, наглядностью и... вызывают множество сомнений.

Расстояние от Земли до Солнца, наклон земной оси не остаются постоянными. На них сказывается влияние планет, формы Земли (она не шар и ось собственного вращения не проходит через ее центр).

Югославский ученый Миланкович построил график, отражающий увеличение или уменьшение со временем количества солнечного тепла для определенной параллели, в зависимости от положения Земли относительно Солнца. В дальнейшем эти графики уточнялись и дополнялись. Выявилось удивительное совпадение их с оледенениями. Казалось бы, все стало абсолютно ясно.

Однако Миланкович составил свой график лишь для последнего миллиона лет жизни Земли. А раньше? И тогда положение Земли относительно Солнца менялось периодически, а оледенений не было десятки миллионов лет! Значит, точно рассчитано влияние второстепенных причин, а самые главные остались не учтенными. Все равно, что определять часы, минуты, секунды солнечных затмений, не зная, в какие дни и годы затмения произойдут.

Этот недостаток астрономической теории пытались устранить, предполагая перемещение материков к полюсам. Но дрейф материков и сам по себе не доказан.

Пульс звезды

Ночью на небе мерцают звезды. Это красивое зрелище — оптический обман, нечто вроде миража. Ну, а если звезды и наше Солнце действительно мерцают (конечно, очень медленно)?

Тогда причину оледенений следует искать на Солнце. Но как уловить неторопливые, тысячелетиями продолжающиеся колебания его излучения?

До сих пор достоверно установлена связь климата Земли с солнечными пятнами. На увеличение солнечной активности чутко реагируют верхние слои атмосферы. Возбуждение свое они передают к поверхности Земли. В годы высокой активности Солнца накапливается в озерах и морях больше осадков, утолщаются годичные кольца деревьев.

Достаточно убедительны доказательства одиннадцатилетнего и столетнего циклов солнечной активности. Между прочим, они прослеживаются в слоистых отложениях, отлагавшихся миллионы и даже сотни миллионов лет назад. Наше светило отличается завидным постоянством.

Но зато длительные солнечные циклы, с которыми можно связывать оледенения, почти совсем не изучены.

Исследовать их — дело будущего.

БАРАНЬИ ЛБЫ

В 1787 году на склонах Альп Соссюр обнаружил своеобразные каменные завитушки, похожие на застывшие волны. В лучах заходящего солнца они становились розовыми, блестящими, рельефными. Словно локоны модных париков (франты для блеска смазывали их бараньим жиром).

Ученый был молод. Не желая изобретать новый скучный латинский термин, назвал он курчавые скалы «бараньими лбами».

Давным-давном прошла мода на парики. Причеса «бараньи лбы» сохранилась лишь в геологии. Парикмахер, сделавший многовековую завивку скалам,— ледник.

БЕРЕГ СЛОНОВОЙ КОСТИ

Одним из главнейших центров торговли слоновой костью был... Якутск. Каждый год (с 1887 по 1914 г.) продавалось там от 700 до 1900 пудов слоновой (точнее — мамонтовой) кости. За три столетия — более ста тысяч бивней. Значительная часть товара переправлялась по реке Лене с севера, с Новосибирских островов.

Пожалуй, нет ничего странного в том, что родственники современных тропических слонов (как и носорогов) отыскиваются среди нынешних тундр. Животные были покрыты шерстью (кстати, и сейчас детеныши носорогов появляются на свет «шерстяными», хотя вскоре полностью лысеют). По остатикам растений в желудках хорошо сохранившихся в вечной мерзлоте ископаемых видно, что прежде на месте тундр росли хвойные деревья.

А «каких-нибудь» двадцать—тридцать миллионов лет назад на полюсах совсем не было ледяной скорлупы. Климат Гренландии и Антарктиды был не хуже, чем сейчас в Центральной Европе. На Аляске росли пальмы. Тогда же пышная растительность покрывала Чукотку, острова Ледовитого океана.

Как память об этом времени, сохранились в Заполярье богатые месторождения угля. В холодные арктические зимы согревает людей давнее тепло солнца, накопленное растениями. Человек помогает более справедливо распределять солнечную энергию, черпая ее из осадков теплых эпох и используя ныне, когда на земле (быть может, по вине самого Солнца) заметно похолодало.

ЛЕДНИК И КАЗЕМАТ

21 марта 1874 года в Петербурге на заседании Географического общества выступал тридцатидвухлетний ученый с окладистой темной бородой, широким лбом и блестящими глазами.

Он рассказывал о потоках льда, спускавшихся с вершин Скандинавии на Русскую равнину. Он приводил неопровержимые доводы за великие оледенения (идея, выглядевшая странной, дерзкой!). Он парировал все выпады сторонников теории дрейфующих айсбергов, выдвинутой гениальным Лайелем.

Это был Петр Кропоткин, князь (как считалось — потомок Рюриковичей), отважный путешественник, талантливейший ученый, замечательный человек.

Молодому ученому предложили почетное место председателя отделения физической географии.

А через два дня после триумфа Кропоткин был взят под стражу и препровожден в Петропавловскую крепость. Князь был революционером.

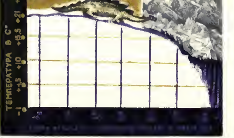
Два года «одиночки» — и в тюрьме написан второй том «Исследования о Ледниковом периоде». Завершено одно из самых значительных геологических сочинений XIX века.

ДА ЗДРАВСТВУЮТ ОЛЕДЕНЕНИЯ!

В некотором роде нам здорово не повезло. Такое злосчастье: появление человечества совпало с общим похолоданием планеты. Самое обидное, что ледниковые эпохи в жизни Земли случаются очень редко. Со времени последней такой эпохи до нынешней прошло двести миллионов лет.

А может быть, не случайно мы современники ледниковой эпохи?

Вот как, примерно, изменялись среднегодовые температуры центральной Европы за «последние годы»:



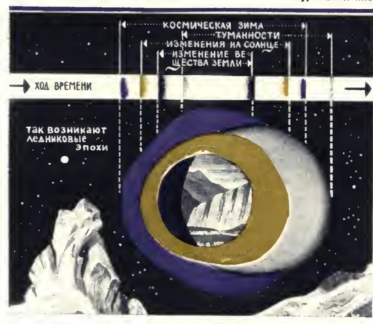
С нашей эпохой прекратилась долгая климатическая «тишь да гладь». Тысячеголовыми змеями-горынычами поползли на равнины ледники. От их морозного дыхания гибли леса, убегали животные, отступали и спасительным тропикам целые климатические зоны. В жарких странах шло невиданное перемещение пустынь, лесов, саванн.

Суровые испытания могли пережить лишь самые сильные, выносливые виды животных и растений. Естественный отбор действовал беспощадно и быстро.

Множество невзгод пришлось перенести нашим предкам. В борьбе за жизнь всего рода человеческого проявили они свои лучшие качества: сплоченность, смелость, изобретательность. Они покорили камни, огонь, животных, растения. Смены тепла и холода закаляли людей не только физически, но — самое главное — духовно!

Ледниковый период создал человека.

«Абсолютное постоянство солнечного излучения и свойств земной коры за последние 4 000 000 000 лет могло бы, лишив климатических стимулов развития, задержать нас на стадии примитивных силурийских илоедов». (Х. Шепли).



Охлаждение Земли вызывают многие причины: изменение рельефа планеты и состава ее атмосферы; колебания солнечной активности; влияние межзвездных туманностей; удаление Земли от Солнца (космическая зима) и некоторые другие. Время от времени (очень редко!) случается так, что все эти причины действуют одновременно, накладываясь одна на другую. Наступает великое оледенение Земли, подобно тому, как место, где сливаются воедино все цвета спектра, превращается в белое пятно.

Туманности...

Некоторые ученые для объяснения оледенений привлекают силы космоса.

Самое простое: в своем галактическом путешествии Солнечная система минует более или менее нагретые части космоса.

Есть другое мнение: периодически изменяется интенсивность излучения Млечного Пути.

В начале нашего века была предложена очередная гипотеза. В межзвездном пространстве витают гигантские облака космической пыли. Когда Солнце проходит сквозь эти скопления (словно самолет в тучах), частицы пыли поглощают часть солнечных лучей, предназначенных Земле. Планета охлаждается. Когда среди космического облака встречаются просветы, поток тепла возрастает и Земля вновь «согревается».

Математические расчеты опровергли это предположение. Оказалось, что плотность туманностей невелика. На коротком расстоянии от Земли до Солнца влияние пыли почти не скажется.

Другие исследователи связывали повышение активности Солнца с прохождением его через космические водородные облака, считая, что тогда за счет притока нового материала яркость Солнца может увеличиваться на 10 процентов.

Гипотезу эту, как и некоторые другие, трудно опровергнуть или доказать.

Как бы это могло быть

Слишком часто приверженцы одной какой-нибудь научной теории непримиримы к своим противникам и общая сплоченность в поисках истины уступает место несогласованным усилиям. В настоящее время этот недостаток все чаще преодолевается. Все чаще ученые высказываются за обобщение множества гипотез в единое целое.

Возможно, на своем космическом пути Солнце, попадая в различные области Галактики, то увеличивает, то уменьшает силу своего излучения (или это происходит за счет внутренних изменений в самом Солнце). Начинается медленный спад или подъем температуры на всей поверхности Земли, где главный источник тепла — солнечные лучи.

Если во время медленного «солнечного похолодания» происходят значительные поднятия земной коры, увеличивается площадь суши, изменяется направление и сила ветров, а с ними — и океанских течений, то климат в приполярных областях может существенно ухудшиться. (Не исключено дополнительное влияние перемещения полюса или дрейфа материков).

Изменения температуры воздуха будут идти быстро, в то время как океаны еще будут хранить тепло. (В частности, Северный океан еще не будет Ледовитым). Испарение с их поверхности будет высоким, и количество атмосферных осадков, в особенности снега, увеличится.

Земля вступит в ледниковую эпоху.

На фоне общего похолодания отчетливее выявится влияние на климат астрономических факторов. Но не столь четко, как показано на графике Миланковича. Надо будет учесть и вероятные колебания излучения самого Солнца.

А как же кончаются ледниковые эпохи?

Утихают движения земной коры, «жарче припекает» Солнце. Лед, вода, ветер сглаживают горы и возвышенности. Все больше осадков накапливается в океанах, и от этого, а главное — от начавшегося таяния ледников, уровень морей повышается, вода надвигается на сушу. За счет увеличения водной поверхности — дополнительное «согревание» Земли.

Потепление, как и оледенение, нарастает, словно лавина. Первые незначительные изменения климата влекут за собой другие, к ним подключаются все новые и новые...

Наконец, поверхность планеты сгладится. Потоки теплого воздуха станут беспрепятственно растекаться от экватора к полюсам. Обилие морей, хранителей солнечного тепла, будет способствовать смягчению климата. Наступит долгое «тепловое спокойствие» планеты.

До грядущих оледенений.

Сосуд. Музей антропологии. Перу.



Фигурный сосуд. Ягуар нападает на человека. Перу.



Центральная фигура Врат Солнца. Боливия.

Фигурный портрет.



Фигурный сосуд. Пума. Чавин.





Мифологическое чудовище. Роспись на сосуде. Перу.

Люди жили здесь издавна.

Сколько столетий прошло прежде, чем им пришлось встретиться с небольшим отрядом незваных пришельцев? С их огнестрельным оружием, лошадьми и железными касками? Этого никто точно не знает и сейчас. Но то, что встреча оказалась трагичной — известно хорошо.

Загублена, замучена, во многом уничтожена была цивилизация местных народов. Загублена настолько основательно, что до сих пор еще не выяснены полностью размеры катастрофы, начавшейся в тот злосчастный день 1532 года, когда с отрядом в двести с лишним человек на земли инков вторгся Франсиско Писарро.

А. ВАРШАВСКИЙ, кандидат исторических наук.

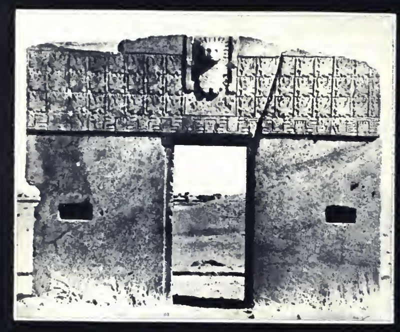
ПЕРЕД ИНКАМИ

1

Вершины гор и пустынная, овеваемая всеми ветрами равнина, которую внезапно обрывает глубокое ущелье. Горячий ключ там, где кроме льда, ничего нет. И мало-мальски плодородные долины. Страна резких контрастов, суровой природы.

На пять тысяч семьсот шестьдесят километров тянутся вблизи побережья Южной Америки Анды. Пятьдесят семь вершин высотой более пяти тысяч трехсот метров каждая.

В этом огромном горном районе живут самые значительные из сохранившихся до наших дней индейские племена. На нынешней территории Боливии, Перу, Чили, Эквадора, отчасти Колумбии, погребены и остатки былых культур их предков.



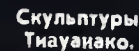
Врата Солнца. Тиауанако.

2

Расцвет культуры инков — с двенадцатого по шестнадцатое столетие нашей эры. Они были родственны современным кечуа и говорили на языке кечуа.

Примерно, около тысячного года до нашей эры инки населяли окрестности Куско. Именно отсюда они начали свои завоевания. И в течение пяти веков создали мощное царство, простиравшееся к тому времени, когда здесь очутился Писарро, на три тысячи пятьсот километров — от северного Эквадора через Перу и Боливию до среднего Чили.

На этих плоскогорьях, долинах, на сотнях километрах побережья до инков и при инках обитало великое множество различных мелких племен. Судя по сохранившимся сведениям — не меньше ста.



Скульптуры. Тиауанако.



3

...Весьма возможно, что их было много древних переселений через Берингов пролив. Вероятно, они были отделены друг от друга столетиями, быть может, даже тысячелетиями. Похоже, что в далекие путешествия отправлялись различные народы. Не потому ли, различные группы племен и даже просто отдельные племена индейцев, населяющих север и юг Америки, разнятся между собой?

Орудия, оружие подтверждают: сначала заселялась Северная Америка.

Потом Южная.

Когда?

Тянущиеся вдоль побережья Перу и Чили кучи раковин, следы деятельности человека, кучи так называемых кухонных остатков, свидетельствуют: люди обитали здесь, примерно, начиная с VIII тысячелетия до нашей эры.

Они живут недалеко от побережья, готовят себе еду на раскаленных камнях. Бобы, тыква и, наверное, мясо составляют их пищу. Но прежде всего рыба.

Когда они умирают, родичи кладут их в могилу, вырытую в прибрежном песке.

В середине третьего тысячелетия в северной части перуанского побережья появляются оседлые земледельческие племена.

Они расселяются по склонам гор, орошаемым стремительными потоками, осваивают прорезающие эти горы долины. Высота не смущает их.

4

Итак, вначале — склоны гор и долины рек. Например: долина реки Чикама. Люди здесь занимались рыболовством. Но уже знали и бобы, и перец, и огурцы, и тыкву.

И даже хлопок.

От изготовленных из этого хлопка одеяний, полотен, одеял чуть

ли не пятитысячелетней давности сохранились кое-какие остатки. Время оказалось невластным над ними. И это остатки не только плотных материй. Французский археолог Фредерик Энгель нашел в Чикаме очень тонкие материи, и даже... кружева!

Многие материи расписаны.

Какие были рисунки? Различные: иногда простой геометрический орнамент, — несколько линий, иногда фрагменты голов, животных — кошек, змей, рыб. А иногда изображения и самих животных — весьма, впрочем, условные. Жители Чикамы так и не позабудут изображения своих тотемных зверей, охранявшие их на долгом пути через прерии и джунгли, — всех этих ягуаров, обезьян, пресмыкающихся.

Из камня изготавливали в Чикаме скребки и ножи. А дома строили из высушенных на солнце глиняных кирпичей.

Горшков еще не знали. Во всяком случае в Гуана Приста, там, где были сделаны основные находки, их не обнаружили. Вероятно, люди здесь обходились при варке сосудами из тыквы.

Но жизнь шла дальше. Увы, мы многого еще не знаем в далекой истории предынкской Америки, и слои ее древних культур, словно кинопленка с засвеченными, а кое-где непроявленными кадрами. Многого еще не хватает здесь. И многое — это относится прежде всего к последовательности и «всеобщности» той или иной культуры — спорно.

Сегодня, во всяком случае, дело обстоит так: следующий, после Чикамы мало-мальски известный нам период истории здешних жителей, уж очень как-то не связан с первоначальными культурами. Вероятно, лежат где-то затерянные еще многие страницы книги судеб доинкских племен.

По комплексу строений, разысканных в городе Чавин-де-Уантар, в северной части нагорья Перу, он называется Чавин. Здесь ученые нашли здание, вернее остатки здания, из плит песчаника и базальта, сеть подземных каналов, колонну с барельефом, уйму всякой керамики.

И не одно только центральное здание, с его узкими, темными ходами и переходами, прямоугольными залами, трехэтажное, напоминающее пирамиду, тринадцати, примерно, метров высоты, сложенное без извести, порадовало здесь сердца археологов. Они разыскали и другие строения: по всем четырем сторонам (каждая в сорок восемь метров длиной) четырехугольного внутреннего двора. А рядом — внутренние ходы.

...Гранитные ступени, платформы, террасы, ниши.

И то, что центральное строение украшено горельефами (на них изображены вырезанные из камня головы ягуаров, пум и каких-то фантастических существ), и то, что колонна с барельефом находилась внутри здания, и то, наконец, что здесь рядом нет остатков жилых домов, все это как будто в пользу предположения о том, что здесь некогда был религиозный центр.

Еще совсем недавно, ровным счетом ничего толком не понимая, глядели на руины Чавина ученые, не подозревая даже о том, что здесь перед ними — один из ликов древнего Перу.

По-прежнему еще никаких орудий из металла. Только каменные. Но и каменными орудиями создали великолепный орнамент — стилизованный и своеобразный — люди эпохи Чавин.

К какому времени, кстати, она относилась? Точных данных нет. Вот примерные: одни ученые считают, что Чавин следует датировать IX—VI веками до нашей эры. Другие — X—VIII. Были найдены относящиеся к тому же стилю руины и в других местах. В Северных Кордильерах, например: остатки трехступенчатого строения «дом Кондора», как его назвали археологи потому, что уж очень много стилизованных изображений кондора было на его стенах.

Похоже, что именно в это время приручили лам. Наряду с маисом крестьяне культивировали земляные орехи, новые сорта тыкв и маниок. Знали какие-то клубневидные растения: клубни эти растирали, отжимали и поджаривали.

Человека, который первый понял значение Чавина, который открыл одну из ранних страниц в нелегкой биографии народов Анд, звали Юлио Телло. Он был индейцем, уроженцем Перу. Всю свою жизнь посвятил он изучению ранней истории родины. Пятьдесят археологических экспедиций, обогативших перуанскую археологию, шесть основанных им музеев антропологии и археологии — таков далеко не полный послужной список его дел.

И открытия, расширяющие горизонты истории.

Культура Чавин, доказал Телло, занимала обширную территорию: вплоть до границ девственного леса в одну сторону, до берега Тихого океана в другую.

Сейчас уже немало нанесено на карту названий былых центров этой ранней культуры.

...Бегут, бегут быстротечные годы. За культурой Чавин последовали другие. И важнейшие здесь: Паракас и Наска — по имени народов, населявших прибрежные районы Атлантики. Они обрабатывали поля вблизи рек и вдоль каналов, жили в маленьких городках-селениях.

Когда все тот же неутомимый Юлио Телло и его помощники впервые прибыли на полуостров Паракас, они увидели голые холмы и тихую обширную бухту — райское место для племен, связавших свою судьбу с морем. Но никаких построек тут не сохранилось. Зато в земле, превратившейся в ряде мест в обширнейшие кладбища, они разыскали много примет прошедшего.

Найденные здесь захоронения принадлежали к разным эпохам. Более ранние могилы археологи отыскали в пещерах. Но здесь были и захоронения более поздние. Настоящий город мертвых. Четыреста двадцать девять мумий, в хорошо сохранившихся шерстяных одеждах обнаружили ученые в некрополе на южном побережье. Они лежали в склепах, выложенных сырцовым кирпичом и благодаря сухому климату, песчаной сухой почве сохранились преотлично. Так же, как и многие, положенные в склепы ткани.

Кожа у мумий была темная, иногда совсем черная, лицо выкрашено красной краской. Между прочим, для того, чтобы увидеть мумию, ученым надо было разматывать пропитанные снадобьями двадцатиметровые широченные бинты из ткани. Речь идет не о бандажах, а о своего рода гробе. Бинты образовывали погребальную урну, наподобие большой, сужающейся кверху тыквы. В основании тыквы помещался покойник: он сидел в корзинке, с согнутыми в коленях ногами, нагой. Одежду его составляли рубахи, туники, накидки, сандали — но они лежали отдельно. Покойника снабжали в дальнюю дорогу корнями маниоки и хлебными злаками — их клали неподалеку так, чтобы «дотянуться можно было».

...Да, многое клали, провожая в дальний путь покойника на полуострове Паракас, его друзья. Вот неполный список вещей, найденных лишь в одной могиле — в той последовательности, в какой они представлены у доктора Телло:

Двадцать два погребальных платка.

Одна каменная булава.

Тридцать семь пращей из волокна агавы.

Два веера из перьев.

Двадцать три маленькие золотые миски, пакетики с пудрой.

Браслеты из раковин, куски дубленой кожи... и приготовленный из человеческих волос парик.

Разумеется, было много сосудов. Тонкой выделки, небольшие, они своей формой напоминали порой тропические фрукты.

Среди жителей Паракаса были хирурги, отлично умевшие обходиться со своими ножами из обсидиана: трепанация черепа, судя по некоторым скелетам, была им вполне знакомой операцией. Были выдающиеся ткачи, были художники, мастера своего дела.

Они, видно, любили яркие одежды, люди из Паракаса. До десяти разных красок насчитали ученые на одном из тюрбанов.

Наски жили несколько южнее. И ничем не уступали соседям — в особенности в красочном украшении посуды.

...Лишь вторжение инков в какой-то мере затормозило здесь дальнейшее самостоятельное развитие.

От середины первого тысячелетия до нашей эры до пятого века нашей эры просуществовала культура Паракас. И, вероятно, и культура Наска.

5

...Еще один слой в кладовых земли, еще одна предынкская эпоха — Мочика. Ученые говорят: здесь, на северном побережье Перу, вероятно, было уже какое-то первоначальное государство. В то время строили большие каналы — на сто с лишним километров тянется такой, отведенный от реки Чикама канал. Но были и маленькие, для орошения полей. Помимо известных нам по более ранним временам растений, в эпоху Мочика появились картофель и бататы.

Люди культуры Мочика удобряли свои поля гуано, добывая его на прибрежных островах. Усердно занимались и рыболовством. Жили они, судя по росписям на сосудах и раскопкам, в незатейливых, но прочных домах: кирпич-сырец, балка с покатой крышей. Из того же кирпича строились и храмы. А фундаменты были из тесаных каменных плит.

Стояли храмы на вершине ступенчатых пирамид. Таких, какие в 1954 году (разумеется, речь идет только о фундаментах, о руинах) разыскал на месте бывшего города Покатнаму немецкий ученый Уббелоде-Дэринг. И вот, что любопытно: в Андах так же, как и в Мексике, иногда, при расширении храма, один храм поглощал другой. Так, по крайней мере, случилось с пирамидой «Волшебник», открытой немецким исследователем. Внутри этого почти двадцатиметрового строения нашлись белые, красные и голубовато-серые рельефы, некогда деталь внешней стены меньшей пирамиды.

Шестьдесят с лишним пирамид разыскал Уббелоде-Дэринг. Но и без него этих времен пирамиды — Солнца и Луны — были обнаружены в местечке Мего, неподалеку от нынешнего города Трухильо. Пирамида Солнца покоилась некогда на пятиступенчатом основании и сама вздымалась к небу семью ступенями. На двадцать три метра поднималась она над террасой, а вместе с ней была высотой в сорок один метр. Говорят на ее строительство было употреблено, примерно, сто тридцать миллионов штук кирпичей из сырца.

Люди эпохи Мочика знали металлы: не только золото, но и серебро, и медь, сплавы из меди и серебра, из меди и золота. Но бронзы — то есть смеси девяти частей меди с одной частью олова — они еще не открыли. Металлурги овладели техникой ковки, литья, сварки. Много действительно восхитительных литых, кружевно-прозрачных цепей, которые носили вокруг шеи, масок, которые клали на лицо усопшим, дошло до нас — свидетельство мастерской работы. Все из золота. И даже плоские сосуды для хранения листьев коки — тоже.

Фигуры людей, животных, различные плоды земные, утварь, здания, лодки, какие только причудливые, на наш взгляд, формы не придавали здесь гончарным изделиям! Впрочем, слово гончарное, верное само по себе, как-то не очень даже и подходит: скульптура, своеобразная портретная скульптура, так было бы вернее.

И все это чудо — измельченная глина. Плюс, разумеется, умение, выработанное поколениями людей, терпение, любовь к делу своих рук.

...Мы видим рабов, которые несут своих господ, мы видим расправу с пленными или, быть может, преступниками, сцены войны и сцены повседневной жизни — нагружают лам, лечат больных. Вереницей проходят перед нами вожди племен, с орлиными носами, сжатыми тонкими губами, с волевыми, скуластыми лицами. Мы видим раз-

личнейшие головные уборы, вплоть до своего рода тюрбанов, иной раз закрывающих голову полностью: уши, шею, подбородок.

И снова и снова какие-то дьявольские лики, искаженные черты полулюдей-полузверей. Несут на носилках какого-то властителя, то ли страны, то ли всего-навсего какой-то долины, и низко кланяются ему его подданные. Жрец поднимает, молясь, руки к небу. Сцены охоты — с копьями, с сетями.

Мы мало знаем об истории Мочика. Но почти всему тому, что знаем, обязаны керамике.

По поводу того, откуда пришли Мочика, где и когда возникла их культура, особых разногласий среди ученых нет. Почти все согласны, что этот воинственный народ — выходец из известной уже нам долины Чикама. И что царство Мочика расцветало с IV века нашей эры до X века — на ближних подступах к царству инков.

Весьма вероятно, что здесь уже были и классы, и отношения господства и подчинения.

Так же, как и во времена расцвета другой культуры, культуры Тиауанако.

Но здесь мы подходим к одной из тех страниц в истории доинкского Перу, на которой следует остановиться особо.

По своему центру в Боливии эта культура получила название культуры Тиауанако.

6

Начнем с короткой справки. Тиауанако (неподалеку от нынешней деревушки с таким же названием) расположено на продуваемой всеми ветрами долине, высоко в горах. Примерно в десяти километрах севернее этого сурового уголка — зеркальная чаша вод крупнейшего в Южной Америке озера Титикака: сто восемьдесят километров в длину, шестьдесят в ширину и в двести семьдесят метров глубиной.

Посреди этого озера проходит ныне граница между Перу и Боливией.

Руины древнего города и нынешняя деревушка чуть ли не вплотную прилегают к долине, которую на добрые пятьдесят километров образовала река Тиауанако. Горы с юга поднимаются над долиной, примерно, на километр; те, что с севера — на двести метров.

На склонах гор можно пасти скот. Для земледелия — так во всяком случае утверждают — в Тиауанако годна лишь узкая полоса в двенадцать километров.

Еще в древние времена тут разводили картофель и просо, а в долине произрастал и маис.

Сегодня здесь живут индейцы племени аймара. Это их предки, вероятно, поселились тут в те времена, когда нынешние руины Тиауанако не были руинами.

О каких руинах, собственно, идет речь? О нескольких каменных сооружениях, разбросанных на довольно значительной площади, сооружениях из тесаных блоков, порой немалых размеров.

Самая заметная постройка в Тиауанако — Акапана, пятнадцатиметровая некогда пирамида. От нее остался холм с вымощенной площадкой основания, длиной в двести метров и шириной, примерно, такой же. К ней некогда вели ступени. На вершине, вероятно, было водохранилище и несколько строений. Насколько можно судить, холм был обнесен мощными оборонительными стенами и разделен на три террасы. На верхней и находилось вместилище для воды. Севернее расположена Каласассайя — здание некогда стоявшее на двух, расположенных друг над другом прямоугольных террасах. Стены его — это массивные прямоугольные столбы — монолиты. Тут же рядом — «Врата Солнца» два вертикальных каменных блока и один горизонтальный. А примерно в километре — остатки еще одного здания: «Врата пумы» — три большие платформы из стотонных каменных блоков, соединенные медными скрепами. На платформах некогда возвышалось здание.

Не вызывает, например, сомнения, что Тиауанако был городом аймару, что расцвет его относится, по-видимому, к восьмому—десятому векам нашей эры, что многие здания его остались недостроенными: возможно в давние времена тут случилось наводнение. Не вызывает сомнений, что строители Тиауанако позаботились и об оборонительном характере Акапаны, хотя в мирное время, насколько можно судить, холм в форме шестнадцатиугольника вместе со своими тремя террасами, водохранилищем и многочисленными зданиями служил религиозным целям. Вероятно — к этому склоняется сейчас большинство ученых — для религиозных целей была предназначена и Каласассайя.

И все же, по-прежнему, полного единства взглядов тут нет, и вовсе не все в Тиауанако находит свое объяснение.

Недаром крупный специалист, немецкий профессор Диссельгоф несколько лет назад побывавший в Тиауанако, главу из книги, посвященной доинкским цивилизациям, назвал «Загадка Тиауанако».

В VI—X веках нашей эры культура Тиауанако распространилась почти по всей территории Перу и Боливии.

Потом начался расцвет державы завоевателей-инков.

7

...Да, мы уже сейчас знаем, что без керамики Наско и Мочика, уменья ткать ковры, характерного для Чиму, металлургии аймаров, судостроения обитателей северного побережья — нельзя ничего понять в материальной культуре инков! Но надо знать больше! Представить себе доинкские цивилизации в более широких масштабах! Разыскать недостающие — увы, многочисленные еще страницы истории коренных южноамериканцев!

ОТВЕТЫ

НА КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

(из первого номера)

СООБЩНИК ШПИОНА

Сообщником был официант, которому Оттен передал микропленку вместе с банкнотом.



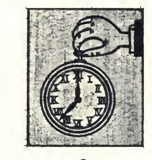
МОНЕТА

Дженни. Только у него были основания дочиста протереть обстановку в салоне Липартов. Отпечатки пальцев обоих братьев можно было бы легко объяснить.



КАКИЕ ЧАСЫ?

Потому что человек, выбирая часы, невольно их заводит. А за три дня праздничное у всех часов уже кончился завод. Ходили только побывавшие в руках у грабителя.



УКРАДЕННЫЙ РЕМБРАНДТ

Разумется, женщину. Ибо откуда она знала, что вор прислал телеграмму? В разговоре инспектор не упоминал об этом.



СЛУЧАЙ В ГОСТИНИЦЕ

Кофе должен был бы разлиться, если бы в дверях посыльного действительно ударили в подбородок.





КНИГА-ПЕРЕВЕРТЫШ

В семье Ильи Варшавского склонность к писательству — наследственная. Печататься начал еще внук автора книги «Молекулярное кафе!». Слово «еще» — на месте. Потому что Миша Варшавский напечатал свой первый рассказ раньше деда — на несколько месяцев в абсолютных единицах и на сорок с лишним лет — в относительных.

Немного знаем мы писателей, начинавших, когда им было за пятьдесят. Вероятно, рассказывая за семейным столом всевозможные фантастические истории, инженер-конструктор очень долго просто не подозревал, что их стоит записывать.

Понадобился пример внука — а может быть, что-нибудь еще, чтобы, не оставляя прежней любимой работы, Илья Варшавский всерьез взялся за фантастику.

Так появилась на свет его первая книга — странная, особенная, непохожая на другие книжки фантастов, все равно, хорошие или плохие. Были в сказках такие книги-перевертыши. Почитаешь ее, отложишь, снова возмешь — а там что-то совсем другое. Вот и эта книга меняется в зависимости от того, кто ее читает. И даже для одного и того же человека — в зависимости от того, в каком настроении и когда он ее читает, на первый план могут выступить серьезные научно-фантастические гипотезы — смелые и, в большинстве, — с иголочки новенькие.

Вирус, изменяющий самую природу людей и животных. Человекоподобные животные, ведущие симбиоз с фотосинтезирующими бактериями. Использование биотоков для выращивания зубов и волос.

Но можно увидеть «Молекулярное кафе» и в другом свете. Как книгу рассказов по преимуществу юмористических.

Даже там, где рядом трагедия, почти всегда ловишь улыбку автора, иногда печальную, но улыбку. А уж там, где он дает волю своему смеху...

Робот, пугающий одних фантастов и восхищающий других, становится предметом беззлобных насмешек своего хозяина, героем анекдотов. Пришельцы из космоса, грозные завоеватели мира спиваются с легкой руки захваченного ими в плен бедняги.

Блохи заставляют распавшееся общество, не имеющее цели и смысла жизни, вспомнить о необходимости объединения — хотя бы для борьбы с надоедливыми насекомыми.

С веселой фантастикой Станислава Лема роднит творчество Варшавского склонность к приземлению «священных» тем фантастики. У озорных рассказов Ильи Варшавского, как у всей юмористической фантастики, есть своя «сверхзадача». Они должны помочь нам осваиваться в стремительно новеющем мире: на загадочной планете, где каждые пятнадцать лет удваивается запас знаний, — на планете Земля.

ТАЙНА „ТРЕШЕРА“

Американская подводная лодка «Трешер», как известно, покоится на дне Атлантического океана. Долгое время причина ее гибели оставалась тайной. Теперь вышла книжка А. Нарусбаева и Г. Лисова, которая так и называется — «Тайна гибели «Трешера» (Изд-во «Судостроение», 1964).



Рис. Э. УРМАНЧЕ

РОМАН ПЬЕРА ГАМАРРА

Не будем пересказывать его сюжета. Любой сюжет, выболтанный рецензентом, теряет остроту и привлекательность. А пересказать сюжет детективного романа — по существу убить сам роман. Поэтому ограничимся лишь замечаниями по поводу.

«Убийце — Гонкуровская премия» — великолепный детектив. И, как полагается хорошему детективу, он держит читателя в напряжении до последней страницы романа.



Но... если бы это был просто детектив. Пьер Гамарра руководствовался несколько иными соображениями. Он обращается к детективному жанру, по существу, для того, чтобы написать... пародию на него. И делает это блестяще.

Его роман напоминает сундук с двойным замком. Откроешь один — перед вами сюжет, закрученный по всем детективным правилам. Отопрешь другой — и сюжет, который только что убивал вас железной логикой, восстает против здравого смысла, и вы начинаете вместе с автором улыбаться над простодушием иных любителей детективов.

Для коммуниста Пьера Гамарра история с присуждением Гонкуровской премии убийце, изображенная в романе, не причина, а следствие. Следствие тупика, в который зашел детектив на Западе. Да и не только детектив. В условиях «свободной» конкуренции, о которой так любят болтать буржуазные моралисты, случай, описанный в романе, явление далеко не исключительное, а скорее наоборот закономерное.

ЧТО БЫ СКАЗАЛ ТРИСМЕГИСТУС?

Что бы сказал легендарный Гермес Трисмегистус, отец алхимии, если бы ему удалось прочитать книжку В. Гольданского и В. Астаховой «Чудеса превращений» (Изд-во «Знание», 1964)? Судите сами.



ОПЯТЬ ПЕТРУЧЧИ

Об опытах итальянского профессора Даниэля Петруччи писали много. Но те, у кого к Петруччи еще есть вопросы, могут приобрести брошюру Б. Хратова и Р. Федорова «Зародыш развивается в колбе», выпущенную издательством «Знание» в прошлом году.

М. КОНСТАНТИНОВСКИЙ

И У КРОКОДИЛА ЕСТЬ ДРУЗЬЯ



До сих пор я думал, что у крокодила на всем белом свете есть только один друг — Корней Иванович Чуковский. Ведь это он по первому же телефонному звонку выслал зубастому обжоре «три пары новых прекрасных галош» — ему самому, его жене и Тотоше.

Но оказывается, у страшного хищника в самом деле есть верный друг — не в сказке, не «понарошку», а «взаправду». На рекламах крокодила иногда изображают с зубной щеткой. Художники, повторяющие эту иллюстрацию из «Мойдодыра», и не подозревают, насколько они близки к истине. В должности живой зубной щетки или, вернее, живой зубочистки состоит при крокодиле маленькая серая птичка — тиркушка. Выгода обоюдная: и птички сыты, и зубы целы.

Селекционеры вывели новую породу домашних животных. Усы у них имеют форму бокала. Два усика, два «бокала», всегда наполненных сладким соком. Подходи и пей, утоляй жажду...

Что это? Бред сумасшедшего? Или отрывок из научно-фантастического рассказа?

Ни то, ни другое. Селекционеры (без всяких кавычек!) — это живущие на Мадагаскаре муравьи. Путем длительного отбора они вывели особую породу домашних жуков с удивительными усиками, из которых можно пить «ликер». Жуки эти (они родственны нашим жужелицам) живут только в муравейниках, нигде их больше не встретишь.

Невероятно? Подождите, то ли еще узнаете. В Австралии есть цветы, которые опыляются не насекомыми и даже не птицами, а... кенгуру.

В Бразилии живут светлячки, которые, собираясь тысячами на каком-нибудь одном дереве, зажигают и гасят свои фонарики одновременно. Впечатление такое, словно дерево вспыхивает и гаснет по команде.

В Америке обитает паук, которого называют «черной вдовой». Самка этого паука кровожаднее леди Макбет: она не только убивает своего «мужа», но и съедает его. Но обреченный супруг «обеспокоен» лишь одной «мыслью»: как бы не быть съеденным до того, как он выполнит свой долг — даст жизнь новому поколению. Поэтому, вступая во владения жены, он предупреждает ее об этом, подергивая паутину определенным шифром: «Это я. Ешь, но не сразу». Паучиха, узнав пароль, «телеграфирует» в ответ: «Иди, не бойся, не съем».

А в океане есть «санэпидстанции» — специальные пункты, где рыбы избавляются от морских вшей и других паразитов. Обслуживают на «санэпидстанциях» особые рыбки — санитары.

А ...впрочем, хватит. Сотни подобных удивительных фактов приведены в книге Игоря Акимушкина «И у крокодила есть друзья».

Акимушкин как бы заново открывает нам мир природы. И мы с изумлением узнаем, что население этого мира далеко не так свирепо и ненасытно, как мы обычно представляем.

Каждого, кто прочтет книгу «И у крокодила есть друзья», она заставит пристальнее приглядеться к животным, более близким и привычным, чем крокодил.

Игорь Акимушкин — не только ученый-биолог и писатель. Он натуралист в хорошем, как говорится, в добром старом понимании этого слова. Знания, которые мы получаем, читая его книги, — это «троянский конь». Вместе с ними незаметно проникает в нас и безграничное удивление перед сложностью и красотой живого, и любовь к нему. Затрудняюсь сказать даже приблизительно, скольких читателей «совратил» таким образом Акимушкин.

КНИГА О ГИПНОЗЕ

Передо мной обложка книги с мозаикой иллюстраций, среди них на первом плане портрет всем нам знакомый: великий ученый Иван Петрович Павлов. Название книги привлекает внимание читателя — «Легенды и правда о гипнозе». И в самом деле, кому неинтересно узнать получше и поглубже о гипнозе, тем более, что авторы книги ученые-врачи: М. А. Рожнова и В. Е. Рожнов. Для читателей нашего журнала заголовок книги покажется знакомым. Еще до ее выхода в свет в издательстве «Советская Россия» одна из глав книги была опубликована (журнал «Знание—сила» № 5 за 1964 год).

Легенды и правда о гипнозе... Недавно мне пришлось беседовать с одной молодой женщиной, находившейся на излечении в клинике по нервным болезням. Врачи, врачи,... И среди них человек самой обыкновенной наружности, небольшого роста, в очках. Больная удивлена безмерно — оказывается, «самый обыкновенный врач» — крупный специалист по гипнозу, врач-гипнотизер. А в её представлении — гипнотизер это личность чуть ли не демонического склада и обязательно с большими черными глазами... Вероятно, читатели старшего поколения еще не забыли литературный образ Чиче — одного из героев в свое время нашумевшего произведения «Мисс Менд». Чиче действительно похож на демона в человеческом обличье — гипнотизер с роковым взглядом.

Мне кажется, что в широком кругу неспециалистов литературные представления о гипнотизерах сродни впечатлениям той самой больной, о которой шла речь. И поэтому благородная задача специалистов, взявших на себя труд рассказать массовому читателю правду о гипнозе, отсеять шелуху от ядра, бросить свет науки на сложные процессы, происходящие в больной психике, с которой единоборствуют врачи, в том числе врачи-гипнотизеры!

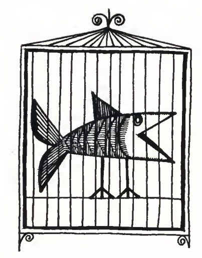
Человечество давным давно сталкивалось с явлением гипноза. Авторы рецензируемой книги предупреждают читателей: «...вы увидите гипноз таким, каким он открывался изумленному взору человека и 300 и 3000 лет назад». В первой части книги авторы знакомят читателей с техникой чудотворения у различных племен и народов, раскрывая при этом истинную природу происходящего. Становится ясным, почему мистика пережила тысячелетия. Очень интересны и красочны рассказы о религиозных культах. Авторы разоблачают их сущность — одурманивание человеческого разума. Вера людей в потусторонние силы помогала служителям культов совершать «чудесные» исцеления, в основе которых, как мы теперь знаем, лежали внушение и самовнушение.

Во вторай части книги чудеса отступают под напорам науки. Здесь авторы книги решают свою задачу своеобразным приемом: дают серию портретов замечательных ученых, осуществивших прорыв мистического кольца вокруг гипноза и объяснивших его с позиций строгой реальности. Мы узнаем о первооткрывателе сущности гипноза Брэде, о работах Шарко, Гайдngайдена, Токарского, глашатае правды о гипнозе Бехтереве...

Авторы книги подводят читателя к третьей части, посвященной трудам великого физиолога Ивана Петровича Павлова и его последователей, которые сыграли решающую роль в раскрытии природы гипноза и внушения.

«Легенды и правда о гипнозе» — содержательная мировоззренческая книга. Её с интересом прочтет советский читатель.

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН



РЫБА — ПРЫГУН

Эту рыбу ловят на... деревьях. Причем для этого совсем не обязательно обзаводиться рыболовными снастями и копать на заре червей. Для того чтобы заполучить ильного прыгуна, достаточно вооружиться простой палкой. Полистайте книгу французского океанолога Мишеля Анго «Жизнь тропических морей» (Изд-во «Прогресс», 1964), там вы найдете и не такие чудеса.



ГЕРАКЛ В РОССИИ

Побывал ли мифический бог солнца Геракл в России — достоверно неизвестно. Но кое-какие следы он оставил. Почитайте книгу А. Щеглова «Подвиги Геракла» — о памятниках Херсонеса Таврического (Изд-во «Советский художник», 1964) — и вы убедитесь в этом.

„ЗНАННЯ ТА ПРАЦЯ“ – 35 ЛЕТ

Передо мной 12 прошлогодних номеров украинского научно-популярного журнала для юношества «Знання та праця». Я помню его первые, плохо отпечатанные страницы, бледные обложки. Это было в пору становления, когда только зарождалось техническое могущество страны и молодые люди моего поколения жадно тянулись к знаниям.

О чем бы тогда не начинал говорить журнал: штурме Северного полюса или приключениях героев в подземных глубинах,— за всем этим открывались исключительная сила духа, разум, технический разгон страны.

Журнал из номера в номер совершенствовал искусство популяризации знаний. Кто-то из литераторов, работающих в жанре научной публицистики, сказал, что только через вдохновение можно синтезировать научное видение мира и художественное его изображение.

Можно без преувеличения сказать, что «Знання та праця» к своему 35-летию овладел этим мастерством.

Вот одна из последних статей этого журнала.

В. МЯКУШКОВ

НА ПУЛЬСЕ ЭПОХИ

Еще свежи в нашей памяти споры: действительно ли это наука — кибернетика, стоит ли её развивать? И вот один из тех, кто горячо и смело поверил в неё — академик Виктор Глушков.

Он пришел в кибернетику на заре её развития, уже будучи талантливым матемвтиком. Ученый решил одну из проблем Гильберта, и уже это одно обеспечивало ему имя в науке. Он мог бы и дальше успешно работать в области алгебры. Но его звали горизонты новой науки.

И делом его жизни стала кибернетика.

Многие ученые склоняются к мысли, что появление универсальных электронно-вычислительных машин — чуть ли не самое значительное открытие двадцатого столетия. Все другое — даже использование атомной энергии и начало завоевания космоса — составило лишь отдельные отрасли человеческой деятельности. Преобразование же информации, составляющее основу кибернетики, охватывает все стороны жизни.

В последние годы в газетах и журналах запестрели заголовки: «кибернетический педагог», «машина варит сталь», «гордость математики», «мыслящие машины».

Чтобы суметь предвидеть всё это, в зародыше распознать будущего богатыря, нужны были мужественный талант, практический ум, способность ощущать пульс эпохи.

Мвшина управляет самолетом, прокладывает кораблю курс, экзаменует студентов, играет в шахматы. Но где она более всего необходима? Конечно, там, где уже сегодня человек задыхается от потока сведений, которые он не в состоянии переработать с достаточной скоростью: в сфере учёта и планирования, где еще преобладают убогие орудия труда — счеты и арифмометр (изобретение прошлого века) правда усовершенствованные, но все же беспомощные.

— Если не изменить методов учёта и планирования, — говорил как-то на лекции Глушков, — то по грубым подсчетам уже через двадцать лет в управленческом аппарате должно работать все население страны, включая новорожденных.

Глушков создает в руководимом им Институте кибернетики АН УССР лабораторию, которая занимается применением ЭВМ в экономике. Ныне это уже большой отдел. Одновременно с решением отдельных задач — таких, как организация рациональных перевозок грузов, расписание движения железнодорожных поездов, здесь вместе с Госпланами УССР и СССР работают над автоматизацией планирования в масштабах республики и всей страны.

Здесь создано несколько интересных машин, от универсальной ЭВМ «Киев» до машины широкого назначения, которая руководит производственными процессами и успешно используется на Днепродзержинском металлургическом, Николаевском судостроительном заводах и на многих других предприятиях. Среди этих машин и «Проминь», которую инженер осваивает за полчаса!

Иногда труднее всего — не создать машину, а внедрить её в производство. Каждый с удовольствием посмотрит, как играет машина в шахматы. Но далеко не каждый хозяйственник сразу согласится пустить новую технику на своё предприятие.

Глушков неутомимо доказывает, агитирует, убеждает, читает лекции в институтских аудиториях и рабочих клубах. Научный совет по кибернетике при Академии наук УССР, председателем которого он является, вместе с киевским Домом техники организует широкие семинары. Сотням людей открываются секреты кибернетики, сотни людей убеждаются в её преимуществах — и становятся её энтузиастами.

Глушков настойчиво работает над теоретическими проблемами кибернетики. Его работы получают широкое признание во всем мире.

Работоспособность учёного удивляет. Не успели еще на институтских семинарах разобрать его «Синтез цифровых автоматов», как из типографии уже пришли свежие листы новой книги «Вступление в кибернетику».

Когда он успевает все это делать?

— Если вы хотите иметь рабочий день от восьми до четырех, вам нечего делать в научном институте!

Вероятно этими словами самого Глушкова можно все объяснить. Строго? Да. Строго. Но сотрудники знают, что Виктор Глушков беспощаден прежде всего к себе. Он работает шестнадцать часов в сутки. Перегрузка? Но он привык к ним. Год рождения Глушкова 1923-й. Это — тяжелая юность. Учился в Новочеркасском политехническом, работал, одновременно на шахте и готовился к сдаче экзаменов экстерном. Талант, огромная воля сделали Глушкова таким, каким мы его знаем — одним из ведущих ученых страны.

Так, без этих «перегрузок», какие Виктор Михайлович берет на свои плечи, жизнь потеряла бы для него цену. Он даже болеть «как следует» не умеет. Именно в ту пору, когда врачи запретили ему подниматься, Глушков создает одну из своих наиважнейших работ. За консультациями к директору института идут охотно, зная — выведет из тупика, поможет, верно направит мысль. В его кабинет за советом приходят ровесники и совсем молодые люди, только пробующие свои силы в науке.

В институте кибернетики АН УССР машину учат логично «мыслить». Это только начало того, что всё еще кажется дерзкой мечтой: проследить законы человеческого мышления, автоматизировать процесс научных исследований.

Но то, что сегодня — мечта, дерзание, завтра станет неопровержимой действительностью.

О Глушкове говорят в нашей стране, как об ученом, создавшем свою школу. Этой школой гордится Украина.

О. СЕРГИЕНКО

КЛУБ СЕРЬЕЗНЫХ ЧУДАКОВ



Нас окружают этикетки. Этикетки на разных сортах чая, этикетки на спичечных коробках, сигаретных обертках, ярлыки — «золотой ярлык», «серебряный», фабричные клейма на туфлях, пиджаках, автомобилях.

Впрочем ярлыки имеют не только вещи.

Представьте себе средневековье — прекрасных дам и турниры благородных рыцарей. Рыцари с ног до головы в броне. Герольд громко выкрикивает имена и титулы турнирных бойцов. Потом начинает подробно описывать гербы. Они выгравированы на латах, они гордо полощутся на штандартах пик.

По гербу узнавали бойца. Герб обычно был родовым. Его прикрепляли на стенах замков, им метили столовое серебро, кубки, блюдца, гербовым перстнем скрепляли документы.

МОНЕТЫ ИЗ ГЛИНЫ

Такие денежные знаки — фаянсовые и фарфоровые - были выпущены в Германии в период 1914—1924 годов. Эти необычные документы стали своеобразными свидетелями бедственного положения страны. Наиболее известные монеты этого рода изготовлялись на Майсенской мануфактуре. Они выходили небольшими сериями и представляют собой сегодня немалую редность.



СФРАГИСТИКА



В. ПРОКОФЬЕВ

Составить герб какому-либо вновь испеченному дворянину или барону по всем правилам геральдики было делом далеко не простым.

Тут нужно было точно знать, каким должен быть щит — варяжский или итальянский, французский или германский? Какая корона, с лепестками или жемчужинами, и как быть с мантией, в какую геральдическую сторону должны смотреть живые и неживые фигуры на геральдическом щите.

Это прошлое. Но и сейчас мы живем в окружении «геральдических» символов.

Однажды в руки студента историка попался документ. В нем ясно говорилось, что Совет Народных комиссаров предлагает местным органам исполнительной власти провести ряд мероприятий по обеспечению вновь формирующихся подразделений Красной Армии. Сомнений нет, документ рожден Советской властью, да и дата свидетельствует о том же — начало 1918 года.

Но студент счел этот документ грубой фальшивкой. Почему? Ну как же, ведь он скреплен печатью, на которой изображен двуглавый орел — символ царской власти, герб русских царей, царской России.

А документ-то был подлинный, и печать тоже. Не доглядел немного студент. Не заметил он, что у двуглавого орла отсутствовала корона, не было в лапах скипетра и державы. Уродец был основательно общипан. Такой печатью документы скрепляли лишь до середины 1918 года. А 3 августа 1918 года Совет Народных Комиссаров постановил «Употребление старого герба безусловно воспретить...» и скрепил это постановление новой печатью с новым Советским гербом.

Но вернемся к печати с двуглавым орлом. Появилась она давно, в конце XV века, во времена создания Русского централизованного государства, при Великом князе Московском Иване Васильевиче III. Иван III позаимствовал двуглавого орла из Византии, когда женился на последней византийской принцессе Софье Палеолог. Герб этот был наследственным гербом Византийских императоров и Римских цезарей. Иван III повелел на груди у орла поместить щит с изображением всадника, убивающего копьем змея. Этот символ был гербом великих князей Московских уже с начала XV века.

В 1838 году Археографическая комиссия, публикуя исторические актовые источники, поместила в издании «Актов Юридических» две жалованные грамоты, выданные служилым людям Протасьевым на наследственное кормление в Мещерском крае и в городах Елатьме и Кадоме.

Грамоты эти были помечены 1425 и 1426 годами. Их выдал великий князь московский Василий Васильевич Темный.

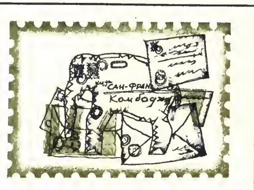
«Кормления» в Древней Руси — вещь обычная. Кормленщик представлял высшую административную власть в пожалованной ему округе, чинил суд и расправу, но от князя за это жалованья не получал, «кормился» за счет сбора судебных и иных пошлин с подопечного населения.

Но кормленные грамоты Протасьевым привлекли историков своей необычностью. Как правило, города, если и отдавались на «кормление», то это была временная мера. И



СЛОН ПО ПОЧТЕ

Один американский сенатор получил по почте из Камбоджи не совсем обычный рождественский подарок — молодого слона. Животное весом около шести тонн прибыло на таможню в Сан-Франциско. Новогодняя шутка дорого обошлась сенатору — ему пришлось уплатить около двух тысяч долларов пошлины и страхового сбора (слон был прислан камбоджийцем наложенным платежом).





ТАКИХ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ В ВЕНГРИИ ТОЛЬКО ЧЕТЫРЕ

Венгерский зоолог Миклош Янош — один из четырех коллекционеров, имеющих специальное разрешение Государственного управления охраны природы на сбор птичьих яиц. Его коллекция насчитывает 1 260 яиц птиц 101 вида.

НУМИЗМАТ — ФАЛЬШИВОМОНЕТЧИК



В доброе старое время в немецком городке Оффенбахе жил господин советник Беннет, страстный коллекционер старых монет, преимущественно античных. Так как он не всегда имел возможность пополнять свою коллекцию, то он нашел «выход» из положения. Беннет стал сам делать античные монеты. Надо отдать ему должное — делал он их безукоризненно. И, пожалуй, даже специалисты не обнаружили бы подделки, если бы после смерти старого нумизмата в подвале его дома не нашлись бы уличающие документы. Один из них — стальной штемпель с «античной» чеканкой — хранится в музее.

В 1830 году умер не только величайший фальшивомонетчик, но и большой художник.

КАМНИ — МИЛИ

В небольших городках Саксонии и Тюрингии, на торговых площадях или подле бывших городских ворот, можно увидеть небольшие каменные колонны. Это, как их называют коллекционеры, дистанционные камни — памятники почтовой истории Германии. Их воздвигли в начале XVIII века для облегчения и упорядочения почтовых связей. Расходы на постройку ложились, в основном, на плечи простых людей и потому городские общины обычно противились их возведению. В настоящее время насчитывается около 140 четверть-, полу- и милевых столбов. Филателисты Германии прилагают много сил для восстановления этих почтовых памятников прошлого.



никто из ученых не слыхал, чтобы города отдавались на кормление наследственно.

Гложут сомнения ученых. Елатьма, Кадом — города известные, да только не в начале XV века. Нигде о них в это время не упоминается. Стало быть, нужно верить Протасьевым на слово. А как поверишь, если в грамотах 1425 и 1426 гг. речь идет о Григории Протасьеве, а другие источники утверждают, что Григорий и в 1430 году жил в городе Мценске, а не в своих кормленных городах. Странно, очень странно.

Известнейший русский палеограф, сфрагист Н. П. Лихачев обратил внимание на то, что жалованные грамоты Протасьевым сохранились в копиях. В приписке к первой грамоте от 28 августа 1425 года говорилось, что на подлинной грамоте имелась и печать великого князя Московского — Василия Васильевича Темного: «Печать вислая, на красном воску, орел».

Теперь все стало на свои места. Больше уже никто не сомневался в том, что обе грамоты — подделки, фальсификаты. Изображение орла на печати Великого князя Московского появилось лишь при сыне Василия Васильевича — Иване III. Фальсификаторы попались, так как не были знакомы со сфрагистикой.

Многое может рассказать печать.

В начале XVII века польско-литовские паны пытались посадить на русский престол своего ставленника Лжедмитрия. Как известно, это им удалось в 1605 году.

Лжедмитрий под именем царя Дмитрия Ивановича начал править Россией. Каждый царь имел свою большую и малую государственные печати. Но печать, изготовленная для нового царя, выдала его с головой.

Всадник, убивающий копьем змея, на всех печатях русских царей был обращен в левую геральдическую сторону (праву для зрителя). Это была византийская традиция. Она требовала, чтобы на виду зрителя была правая рука воина с мечом — это символ силы и победы.

На печати Лжедмитрия воин на коне повернут наоборот: в правую геральдическую сторону. Вправо смотрят все живые существа по правилам западной геральдики. Даже в малом — в повороте всадника — ставленник польско-литовских интервентов остался верен своим западным хозяевам.

Изучение печатей не милое чудачество, а серьезное занятие. Откройте работы академика Б. А. Рыбакова, профессора Л. В. Черепнина, члена-корреспондента АН СССР А. В. Арцыховского и многих других. Каждый из них так или иначе в своих работах обращался к сфрагистике.

А какая это заманчивая область для коллекционеров. Ведь многие из этих печатей просто произведения искусства. Например, печать эпохи феодальной раздробленности была «вислой», «подвесной». Ее не прикладывали к документу, а подвешивали на льняном или шелковом шнуре. Концы шнура скреплялись печатью, как ныне это делают с пломбами. Щипцы-пломбир имели вырезанное в обратную сторону изображение и надпись. Резцы очень часто были искусными мастерами-ювелирами.

Пломба-печать изготавливалась иногда из тонких золотых или серебряных пластин, но чаще из свинца, воска, специальной восковой мастики.

Различны были рисунки на этих печатях, чаще всего изображались два святых. На одной стороне святой, имя которого носил владелец печати, как правило князь, на другой — святой, имя которого носил отец этого князя. Получалось имя и отчество. Распознать какой святой изображен на печати, не так уж трудно, зная традиции Византийской иконографии. Но беда в том, что мы почти не знаем христианских имен русских князей, нам известны лишь их мирские имена.

Ведь Владимир Святославич «Красное солнышко», Киевский князь, был при крещении наречен Василием, Ярослав Мудрый — Георгием, Владимир Мономах также Василием, а его сын Мстислав — Федором. А мирское имя давалось «от дурного глаза», сглазили, скажем, Владимира, а он-то Василий. Христианское имя иногда хранилось в секрете.

Подвесные печати вышли из употребления только к XVIII веку, хотя в особо важных случаях их применяли и в XVIII, и в XIX, и даже в XX столетии. В центральном государственном архиве древних актов в Москве хранится жалованная грамота на восстановление в дворянском достоинстве. В роскошном переплете с подвесной печатью на золоченом шнуре. Самое любопытное в этой грамоте то, что она выдана от имени Времен-



БЮРО ОБМЕНА

РЕДКАЯ МАРКА

Одна из самых редких в мире марок воздушной почты — марка Австралии, выпущенная в 1920 году. Ее история такова: 12 ноября 1919 года английский летчик Росс Смит вылетел из Лондона в Мельбурн. Он увез с собой 320 писем, оплаченных обычными почтовыми марками (Великобритания не имеет специальных марок для оплаты воздушной почты).

10 декабря Смит приземлился на северном побережье Австралии. Из-за разных неполадок он достиг Мельбурна лишь 26 февраля 1920 года, сбросив на специальных парашютах в промежуточных пунктах 190 писем. Прилет Росса Смита в Мельбурн был ознаменован специальной маркой с надписью «Первая воздушная почта Англия—Австралия 12 ноября — 10 декабря 1919». Оставшиеся 130 писем были вложены в новые конверты с этой маркой. Марку погасили специальным штемпелем. Почти весь остаток марок уничтожили. Таким образом, 130 гашеных и полтора десятка чистых экземпляров — вот и все, что осталось на долю филателистов.

ПЕРЕСТАРАЛИСЬ

Недавно, в ознаменовании Вселенского собора католической церкви в Ватикане, Панама выпустила большую серию марок с изображением кафедральных соборов двадцати двух стран мира. Однако, кроме прибыли, эта серия принесла панамской почте еще изрядный конфуз, так как вместо православного собора «Александр Невский» в Болгарии на марку попала турецкая мечеть.

ПОДАРОК КОЛЛЕКЦИОНЕРА

В прошлом году театральный институт в Кельне получил бесценный подарок — аккуратно вырезанные из газет и журналов статьи о театре почти за 300 лет. Каждая вырезка снабжена точными данными: дата, номер, название журнала или газеты.



СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор И. И. АДАБАШЕВ

Редколлегия: Г. Б. АНФИЛОВ (отв. секретарь), В. Г. БОГОРОВ, Ю. Г. ВЕБЕР, Ю. А. ДОЛГУШИН, Л. В. ЖИГАРЕВ (зам. главного редактора), В. А. ИЛЬИН, С. К. КАРЦЕВ, И. Л. КНУНЯНЦ В. А. МЕЗЕНЦЕВ, А. П. КУРАНТОВ, А. Н. СТУДИТСКИЙ, К. В. ЧМУТОВ, А. И. ШЕВЧЕНКО.

Художественный редактор А. М. Эстрин. Издательство «Высшая школа». Рукописи не возвращаются

Т-01301. Подписано к печати 13/I—65 г. Объем 7 печ. л. Бумага 70×108¹/₈. Тираж 400 000. Заказ 1237. Адрес редакции: Москва, И-301, Мурманский пр., 8. Тел. И 7-18-90. Цена 30 коп.

Журнал отпечатан в типографии им. К. Пожелы, г. Каунас, ул. Пушкина, 11.

Оформление номера и рисунки 1 и 4 стр. обложки Б. АЛИМОВА и А. ДОБРИЦЫНА.

4-я стр. обл. — к статье «Дьявол — созидатель»